成長

―国民生活の安定と社会経済の健全な発展を目指して―

DOKEN 2003

独立行政法人土木研究所

平成15年度業務実績報告書

平成 15 年度業務実績報告書 目次

1 土木研究所の使命

土木技術の向上を図り、もって国民生活の安定および社会経済の健全な発展に資する。

独立行政法人通則法（平成 11 年法律第 103 号）ならびに、独立行政法人土木研究所法（平成 11 年法律第 205 号）に基づき、独立行政法人土木研究所の使命を次のとおり設定する。

土木研究所の使命

土木に係る建設技術に関する調査、試験、研究及び開発並びに指導及び成果の普及等を行うことにより、土木技術の向上を図る。もって良質な社会資本の効率的な整備の推進に寄与し、国民生活の安定及び社会経済の健全な発展に資する（図-1 参照）。

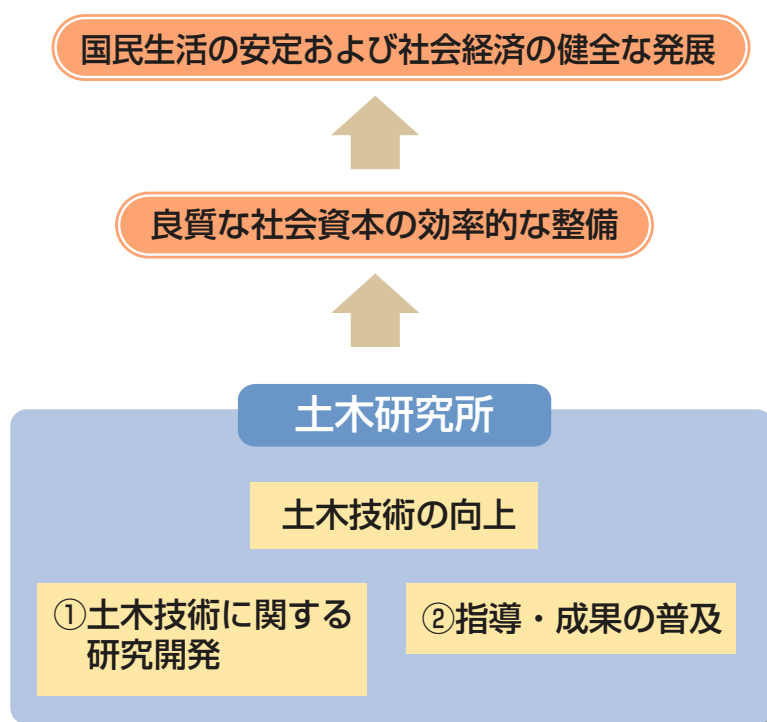



図-1　土木研究所の使命

2 土木研究所のビジョン

ニーズに応えた適用性の高い技術を効果的に供給するため、自らの研究の質を高め、関係機関と有機的に結合することにより、土木技術の中核的な研究開発機関となる。

土木研究所は、大正10年5月に内務省に設置された「道路材料試験所」に緒を発し、以来、国の機関として80年の永きにわたり、土木技術に係る研究開発ならびに災害時の対応も含む指導および成果の普及により、良質な社会資本の整備に無くてはならない役割を果たしてきた。

平成13年4月1日の独立行政法人移行後もこのポテンシャルを引継ぎ、社会資本整備に関する多様な研究開発ニーズのもと、土木研究所ならではの研究施設、現地データ等研究環境を最大限活用し、自らの研究の質を一層高める。さらに、社会資本の整備主体である国や自治体、土木技術に関連する大学・学会、民間および海外におけるそれぞれの技術特性を有機的に結合させて新たな価値を産み出し、ニーズに応えた適用性の高い技術を効果的に供給する。このように、土木技術の中核的な研究開発機関となることを、土木研究所が目指す姿、ビジョンとする。(図-2 参照)。

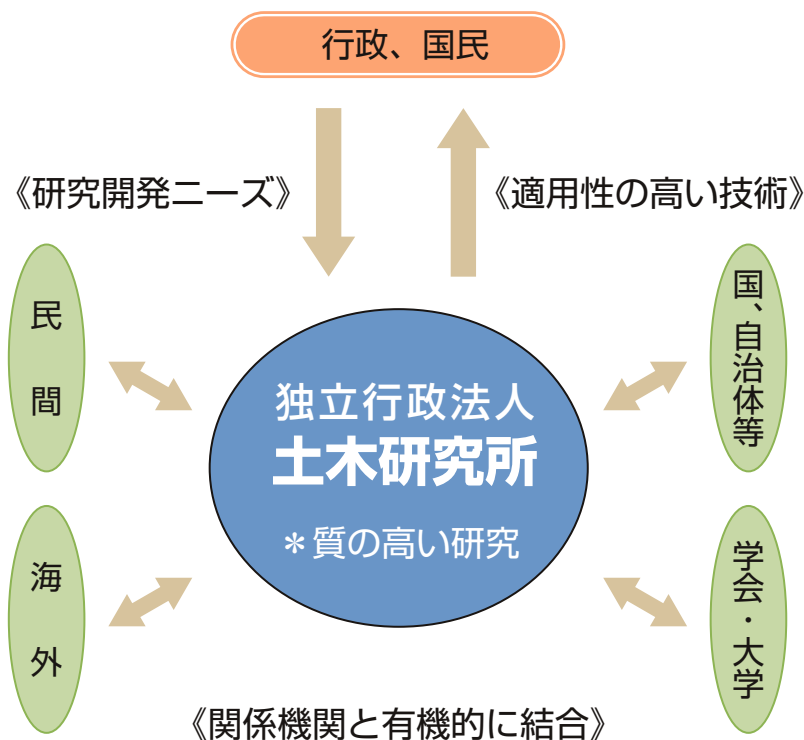



図-2　土木研究所のビジョン

3 独立行政法人移行後、3 年間の取組み

土木研究所の使命を果たすため、およびビジョンの実現に向け、従来にも増して研究グループ等が目的意識を持ち、自主性、自律性を発揮し、効率的な研究開発を行い、その質を向上させる一方、その成果の普及や災害対応を含めた技術指導を積極的に実施していく必要がある。このため、独立行政法人制度に対する理解を深めるとともに、各研究グループ等が自らにおいて果たすべき役割や業務運営方針を検討し、理事長との懇談会、グループ長懇談会や上席研究員等会議における議論を重ねた。これに基づき、平成 13 年度に土木研究所の業務運営方針「土木技術における中核的な役割を担うための求心力の強化に向けて」を策定し、土木研究所の使命達成に向け以下のような取組みを行った（図-3）。

1．研究開発ニーズ・シーズの把握

研究開発ニーズを的確に捉え、自ら研究開発を実施すると共に、外部の研究者・技術者に対して技術開発の方向性を示す

土木研究所の使命である社会資本の効率的な整備に資するための研究開発を効率的に実施するためには、社会資本整備に関する研究開発ニーズを適切に捉えることが必要であり、国等社会資本整備実施主体に対する技術的な支援や、研究における連携、技術指導あるいは技術検討委員会への参画を通じて、研究開発ニーズを積極的に発掘した。これと並行して、土木研究所講演会における来場者へのアンケート調査の実施や、研究所のインターネットホームページにおいて研究開発に関するニーズあるいは要望を常時受け付けるなどにより、幅広い層からの研究開発ニーズの把握に努めた。また、つくばテクノロジーショーケース等への参画を通じて、民間機関が有する研究シーズについて、化学や生物等の異分野も含めた広範な技術の発掘に努めた。

なお、これらにより把握した研究開発ニーズについては、土木研究所自らの研究課題を立案して取り組むほか、大学や民間の研究者・技術者に積極的に伝達し、技術開発の方向性を示すよう努めている。

2．質の高い研究開発の実施

独立行政法人制度の特徴を最大限に活用し、土木研究所にしかできない質の高い研究開発を、効率的、効果的に実施する

土木研究所は、世界有数の大型実験施設や社会資本整備主体からのデータの活用といった他の研究所にはない研究環境を有しており、旧土木研究所に引き続き実用的な研究開発を実施している。ここで、これら研究開発の質を向上させるため、あるいは限られた人員・予算の中で効率的・効果的に研究開発を実施するため、独立行政法人制度という制度の特徴を活用し、種々の取組みを行っている。

国民生活の安定・社会経済の健全な発展

国土交通省、地方自治体、公団等

①研究開発ニーズ・シーズの把握
- 社会資本整備主体との連携
- 土研講演会来場者アンケート
- ホームページでの要望受付
- 展示会等への出版

⑦成果の積極的な普及
- 研究成果の発信（1人当たり査読付き論文12年度0.31→15年度1.07編）
- 技術推進本部の設置（特許出願88件、新技術情報検索システム、新技術情報誌、法人著作）
- メディアへの情報発信
- 研究所への見学者（14,000人超）

③社会資本整備主体との連携
- 地方整備局、国総研等と一体となった研究開発
- 受託研究（133件）
- 災害時を含む技術指導（3,863件）
- 技術検討委員会等への参加（3,360件）
- 各種機会における意見交換

土木研究所

②質の高い研究開発の実施

重点プロジェクト研究	一般研究	萌芽的研究	受託研究
社会的要請の高い課題へ早急に対応するための研究開発	技術の高度化、社会資本の効率的な整備、管理に必要な研究開発	将来の発展の可能性が想定される分野の研究	個別事業の技術的課題対応や他省庁予算による研究

- 研究所内における競争的環境（研究実施計画書、研究評価結果に基づく予算決定）例）予算1.92倍（H16/H13）
- 研究グループ制の導入による効率的な研究（柔軟な研究チーム編成、異分野間の連携研究）
- 博士の取得（移行時：19人→H16.6時点：29人）
- 多様な採用制度の導入・運用（任期付き研究員13名、大学との人事交流6名、専門研究員17名、招へい研究員11名）

研究評価委員会

④民間機関との連携
- 共同研究（92件、民間提案型共同研究創設）
  →土研新技術ショーケース研究コンソーシアム
- 交流研究員受け入れ（136名）
- 技術指導
- 民間技術情報の収集・発信

⑤大学・学会との連携
- 人事交流（6件）
- 委託研究（19件）
- 競争的資金（48件、411百万円）
- 技術開発ニーズの議論
- 学会での研究発表、技術委員会への参画

⑥海外との連携
- 技術情報の収集・発信（国際会議での発表）
- 共同研究、研究協力（17件）
- 外国人研究者受け入れ（60名）
- 技術指導、研修（研修生840名、専門家派遣55名）

民 間 機 関　　**大学・学会**　　**海　外**

注）数値は、3年間の合計

図-3 土木研究所の3 年間の活動

a）研究評価体制の構築・運用による研究の質の向上

我が国の土木技術の着実な高度化等のために必要な研究および、社会資本の整備・管理に係る社会的要請の高い課題に早急に対応するための重点プロジェクト研究を進めるために、研究実施計画書を策定し、計画的に実施している。

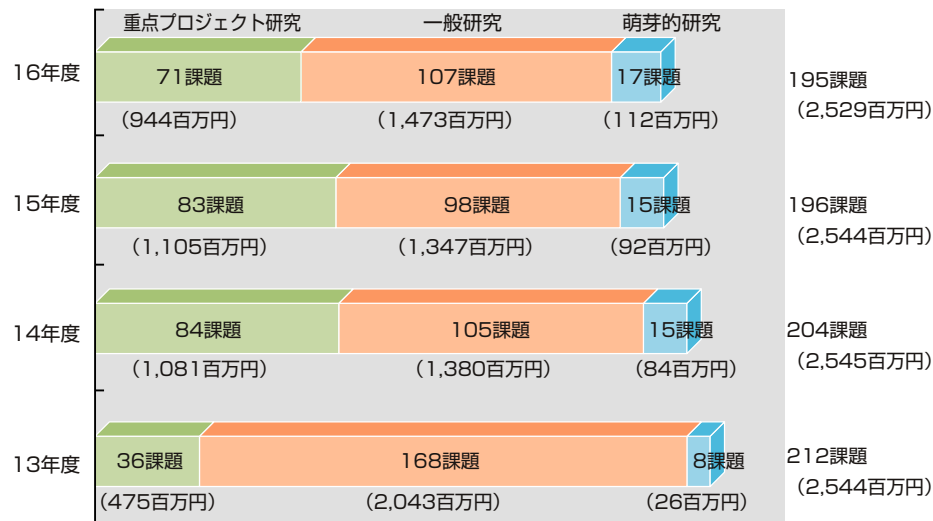



図-4　土木研究所の研究課題（運営費交付金）

ここで、研究実施計画書については、研究の必要性、研究の範囲、達成目標等がより明確に記述されるように改良した。さらに、研究評価内部委員会、外部委員会等の研究評価体制を構築・運用することにより、従来の研究分野を単純に継続することなく、研究開発ニーズおよび、土木研究所の使命に応えうる効果的な研究開発課題を自由に提案・評価するなど、研究所内における競争的環境を整備し、質の高い研究開発の実施に努めた。その結果、研究チームによっては、ニーズを的確に捉えた質の高い研究計画の立案や積極的な競争的資金の獲得により、平成16年度予算は発足時の平成13年度予算の1.92倍に、また職員数も後述する専門研究員制度等を積極的に活用して発足時の11名から17名に増加させた事例もある。

b）研究グループ制の導入による柔軟な研究体制

研究組織としては、従来の部室制に代わって柔軟かつ機動的に研究チームの編成が可能な研究グループ制とした。移行後の3年間では研究チームを再編成することは行わなかったが、ユネスコ水災害・リスクマネジメント国際センター（仮称）の設立に向けて準備活動を行うユネスコセンター設立推進本部を平成16年4月に設置した。また、グループ内において異なるチームの研究課題を担当する事例がみられたほか、グループを超えて研究領域の異なる複数のチームが連携して実施している研究が活発化するなど、柔軟な研究体制の効果が現れつつある。

c）職員の資質の向上

質の高い研究開発を実施するためには個々の研究者の質の向上が不可欠であり、職員の学位取得等を促すほか、任期付き研究員や各種の制度による研究員の採用を行った。その結果、独立行政法人移行時に博士を有している職員は19名（うち一般職員16名）であったが、3年間で新たに12人の職員が博士を取得したほか、大学等との人事交流も含めて、16年6月には29名（うち一般職員23名）まで増加している（表-1）。

表-1　役職員の博士取得者の増加

	独法移行時 （13年４月）	14年４月	15年６月	16年６月
役職員計 （うち一般職員）	19名 （16名）	25名 （17名）	31名 （22名）	29名 （23名）

d）多様かつ機動的な人事制度

独立行政法人への移行により、職員の採用は理事長裁量となっている。また、級別定数の廃止や任期付研究員の採用が人事院への事後報告となったこととも合わせ、機動的な職員採用や大学等との人事交流が可能となった。これらにより、大学との人事交流を進め、また特定の専門分野の研究者を任期付研究員として雇用した。

さらに、限られた職員数の中で効率的に研究開発を推進するため、特定の専門知識や技術を有する研究者を一時的に雇用する「専門研究員制度」、高度な専門知識を有する研究者を大学等から招く「招へい研究員制度」を創設した。3年間で、専門研究員17名（内、博士15名）、招へい研究員11名（内、博士8名）の実績がある（表-2）。

表-2　多様な人事制度の例

制　　　　度		実　　　　績
定員内研究者	任期付研究員	若手育成型　　７名 研究交流促進法　５名 土木研究所制度　１名（人文系）
	大学との人事交流	６名
定員外研究者	専門研究員（非常勤研究員）	17名
	招へい研究員（客員研究員）	11名

３. 国等社会資本整備実施主体との連携

国と連携して実用的な研究開発を実施するとともに、気軽な相談窓口として現場が抱える技術的課題に応える

a) 国と連携した研究開発

国等社会資本の整備主体は、技術開発計画の策定や研究開発の実施をはじめ、社会資本整備の具体の事業実施段階に至るまでさまざまな技術的な課題を有している。土木研究所は国土交通省の技術研究開発の方向性を明らかにする「技術が支える明日の暮らし（国土交通省技術基本計画）（平成15年11月）」等の策定に協力するとともに、現地試験、現地調査あるいは現地データの提供を受け

るなど、地方整備局と一体となって研究開発を実施してきた。なお、国土交通省の研究機関である「国土技術政策総合研究所」とは、施設の一部を共同利用し日常的に研究員が接しているという利点を活用し、「技術開発研究」と「技術政策研究」という土木技術の両翼を担う研究機関として、有機的に連携し、研究開発を行っている。なお、国等との連携強化のため、さまざまな分野の全国担当者会議への出席等各種機会を捉えて積極的な意見交換を行っている。

b）研究成果に基づく技術指導等

土木研究所の研究成果は、論文等として発表するだけでなく、具体的な事業において活用できるよう、国等の技術基準に反映させるとともに、マニュアル類としてとりまとめた。この際、土木研究所の成果のみならず、海外や大学等他機関における研究開発の動向、民間で開発されている新技術についても積極的に情報収集を行い、取り入れている。

これらの活動に基づき、具体に事業が抱える技術的課題に対して、受託研究や技術指導、技術検討委員会等への参加により支援している。移行後の 3 年間で、受託研究 133 件のほか、技術指導 3,863 件、技術委員会 2,693 件、研修講師派遣 667 件、合計約 7,400 件の技術指導等を実施してきた。また、3 年間に発生した 25 件の災害においては、要請に応じて被災状況の調査、復旧の指導等を迅速に実施した（表-3）。このような活動は、他の研究機関にはみられない土木研究所ならではの活動であり、独立行政法人移行後も、土木研究所の使命を果たす主要な業務と位置づけている。

技術指導を実施する際には、十分な専門知識に加え、豊富な経験と先見能力から得られる対応策、さらにはそれをわかりやすく伝える能力が求められており、各職員はその向上に努めているが、多様な分野の専門家を有しているという土木研究所としての総合力も発揮し、引き続き期待に応えていきたい。

表-3　技術指導等の実績

技術指導等	平成 13 年度	平成 14 年度	平成 15 年度
受託研究	43 件 （908 百万円）	47 件 （901 百万円）	43 件 （875 百万円）
技術指導 （内、災害時の職員派遣）	1,008 件 （10 件）	1,224 件 （6 件）	1,631 件 （9 件）
技術委員会	807 件	984 件	902 件
研修等講師派遣	216 件	234 件	217 件

なお、技術指導等による社会資本整備への貢献実績を数値化する試みについて取組みをはじめたところである。

4. 民間との連携

技術開発の方向性を示し民間機関における技術開発を促すと共に、必要に応じて共同で開発する。さらに、これら技術を収集し社会資本整備事業で活用できるよう支援する。

社会資本整備に係る技術開発は、土木研究所のみならず民間機関でも推進されている。土木技術の向上という研究所の使命を果たすためには、これら民間との適切な役割分担のもと、これらの活動を支援することも重要である。このため、研究所が把握している技術開発ニーズを含め今後の方向性を示すことにより技術開発を促すとともに、必要に応じて連携し共同で開発する。さらに、これらの技術情報を収集し、社会資本整備事業で活用できるよう支援する。

a) 共同研究・研究コンソーシアム

共同研究においては、従来から実施してきた土木研究所が研究課題を提案する共同研究に加え、民間提案型共同研究を新しく設けた。これは、土木研究所が把握している社会資本整備におけるニーズや必要とされる技術開発分野を提示し、これを解決するための有効な技術シーズをもつ民間研究機関等から研究課題の提案を受けるものであり、民間の技術力をより一層引き出すよう改良した新しい共同研究制度である。この結果、旧土研からの継続課題25件に加え、平成13年度に新規16件、平成14年度に新規36件、平成15年度に新規15件と、3年間で中期計画で掲げた目標の約60件を超える合計67件（延べ623機関）の共同研究を実施した。

これらの研究成果については、共同研究報告書として研究内容をとりまとめるだけでなく、「新技術情報誌」という開発技術の特徴や適用方法を紹介した冊子や「新技術ショーケース」という発表の場を新たに設け、積極的な普及に努めている。

また、新しい共同研究等で得られた成果の普及の形態として、「研究コンソーシアム」を設けた。これは、共同研究等により開発した成果の現場への普及促進により積極的にかかわり、開発技術がある程度自立できるまでの期間、積極的にフォローアップを行うものである。

表-4 共同研究実施件数

	平成12年度 からの継続課題	平成13年度 新規	平成14年度 新規	平成15年度 新規
共同研究	25件	16件	36件	15件
内、土研提案型	25件	8件	11件	3件
民間提案型	−	4分野8件	8分野25件	5分野12件

（合計　92件、769機関）

b) 交流研究員

民間研究機関の研究者を土木研究所に受け入れる交流研究員制度についても、従来の民間への技術指導を目的としたものだけでなく、対等な立場で双方の質の向上を目指した制度へ拡充し、3年間で延べ136名を受け入れた。交流研究員は土木研究所での研究活動を通じて224編を超える論文を学会等で発表しており、その中には論文賞を受賞した事例もみられた。また、これらの研究成果ならびに、業務を通じて得た幅広い知見をもとに、技術士の資格を取得するなど、技術の向上に寄与している。

表-5　交流研究員の実績

	平成13年度	平成14年度	平成15年度
交流研究員	42名	46名	48名
発表論文数	82編	71編	89編

5. 大学・学会との連携

社会資本整備事業における技術的課題を特定し、適切な役割分担のもと、連携して研究を実施

a) 人事交流・連携研究

産学官の研究連携の強化や高度な研究開発を推進するため、大学との間で新たに、5件の人事交流を実施した。また、土木研究所が有していない分野での基礎研究能力の活用を図るため、大学への委託研究19件を実施し、効率的な研究開発を行い、質の高い成果を目指した。また、競争的な研究資金の獲得にあたっては、学際的・融合的な研究開発を推進するため、大学と積極的に連携し、それぞれの特性を活かした研究課題を立ち上げている。その一例として、科学研究費補助金を利用し、地域特有の環境条件がコンクリートの耐久性に及ぼす影響を明らかにすることを目的として、土木研究所が中心となり全国18大学と連携して研究ネットワークの枠組み構築に取り組んだものがある。

表-6　競争的資金の実績（土木研究所配分額）

（単位：千円）

	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度 (H16.5.31時点決定分のみ)
文部科学省	53,443 (4件)	78,748 (5件)	96,128 (6件)	38,334 (4件)
環境省	63,165 (5件)	51,272 (3件)	49,953 (3件)	35,661 (2件)
経済産業省 中国経済産業局	—	—	3,487 (1件)	0 (1件)
科学研究費補助金	1,800 (4件)	9,400 (7件)	34,820 (10件)	15,370 (7件)
合　計	118,408 (13件)	139,420 (15件)	184,388 (20件)	89,365 (14件)

b) 学会への貢献

関連学会において研究成果を積極的に発表するとともに、社会資本整備におけるニーズや必要とされる技術開発に関する議論を行うなど、関連する分野の研究者との交流を行っている。また、関連学会における委員会延べ347件に参加し、土木研究所が有する研究成果や社会資本整備事業における情報を積極的に提供することにより貢献を行ってきた。

6. 海外との連携

積極的に情報交換を行い、研究の質を高めると同時に、日本からの国際貢献に寄与する

a) 共同研究・研究者の交流

土木研究所の研究成果を積極的に発信するとともに、最新の技術情報を把握しておくため、海外の研究機関との共同研究や研究協力を積極的に推進することとし、現在までに17件の研究協力協定を締結した。また、土木研究所として外国人研究者の招へい規程を整備し、他機関の制度の活用も含め、延べ60名の外国人研究者を受け入れた。

b) 海外での積極的な論文発表

独立行政法人制度の特徴である予算執行の弾力性を活かし、若手研究者を中心に積極的に国際会議で発表させ、海外の研究者との交流の機会を増やした。その結果、研究者1人当たりの海外口頭発表件数は、移行前の0.18件から平成15年度の0.34件へとほぼ倍増している。国際会議に投稿した論文はインターネットホームページ上に掲載し、幅広い情報発信に努めた。これらの活動により海外機関から土木研究所の研究者に対して講演・講義依頼が寄せられ、3年間で28名を派遣している。

c) 技術協力

国際協力事業団（JICA）からの要請により、開発途上国等から3年間で840名の研修生を受け入れ技術指導を実施したほか、JICAの専門家派遣制度を通して延べ55名の職員を派遣した。

d) 国際基準への対応

ISOに関し、ISO/TC113（開水路における流量測定）やISO/TC127（土工機械）等の国際会議へ参加し、日本の技術の積極的な反映と、国内規格との整合性等により、技術の国際化に貢献している。

7. 成果の積極的な普及

積極的に研究情報を発信し、実用化を促進することにより、我が国の土木技術の向上を目指す

a）論文発表

国際会議や関連学会において、従来にも増して質の高い研究成果を発表するように努めた。その結果、研究者 1 人当たりの査読付き論文数は移行前の 0.31 編から 1.07 編へ増加している。

表-7　研究者1 人当たりの発表論文数

	平成 12 年度（旧土研）	平成 13 年度	平成 14 年度	平成 15 年度
発表論文数	2.7	4.9	5.2	5.6
内、査読付き	0.31	0.58	0.99	1.07
海外口頭発表	0.18	0.22	0.36	0.34

b）研究成果の実用化・普及

研究成果は、実用化を図るために 88 件の特許を出願するとともに、3 件のコンピュータープログラムの著作権登録を行い、これらを含み土木研究所が所有している新技術に関する情報について「新技術情報検索システム」としてインターネットで公表し、その活用を図ってきた。

また、研究開発成果は、国や地方公共団体等が行う社会資本整備事業で活用されるように、技術基準やマニュアル等に積極的に反映させているほか、幅広い技術者に普及させるため法人著作制度を新しく設け、6 冊の出版を行った。

表-8　土木研究所の特許・法人著作

	独法移行時	平成13 年度	平成14 年度	平成15 年度
特許登録	137	1	13	15
特許出願	76	14	44	30
プログラム著作権登録	—	—	2	1
法人著作	—	—	2	4

c）広範な情報発信

土木研究所の研究成果や活動については土木研究所報告等の刊行物としてとりまとめ関係機関へ送付している。このほか、ホームページについては、速報性を活用して最新の活動状況を適宜掲載するほか、データ等の検索性・配信性を考慮して刊行物や研究成果の検索システム、特許をはじめとした新技術情報検索システム、研究所が開発した解析プログラム等を掲載している。とくに、海外の研究者に対して研究情報を発信するために、英文の論文についてはホームページ上での閲覧を可能としている。

研究所の活動を一般の方々に理解して頂くために、メディアへの情報発信を積極的に実施するほか、「土木の日研究所一般公開」等を通じて土木研究所へは 4,700 人、自然共生研究センターへは、9,400 人を超える見学者を受け入れた。

8．業務運営の効率化

以上の取組みに際しては、情報化・電子化や適切なアウトソーシングの推進、一般管理費の抑制のための種々の取組みにより効率化を推進している。また、土木研究所が有する実験施設の貸し出しや特許等知的財産権の使用に際しては適切な料金を徴収することにより、自己収入の確保に努めた。その結果、中期計画で想定していた年間 35 百万円を上回る収入を得ている。

表-9　土木研究所の自己収入

（単位：千円）

	平成 13 年度	平成 14 年度	平成 15 年度
施設貸し出し	17,334 （19 件）	30,576 （34 件）	40,911 （35 件）
知的所有権収入 内、TOFT 工法 その他	33,572 33,336 236	54,230 50,903 3,327	65,231 54,760 10,471
著作権使用料	－	－	640
研修等講師派遣	－	1,572	1,500
合　　計	50,906	86,378	108,282

(中期計画では、毎年 35,000 千円を想定)

9．自主改善努力の推進

独立行政法人評価委員会等で指摘を受けた土木研究所の活動の評価・マネジメントのあり方、社会資本整備への貢献の数値化への取組みを推進した。

以上、平成 13 年 4 月の独立行政法人化以降の 3 年間、現場への技術指導や大学・民間機関も含む研究開発のリーダー・コーディネートをはじめとして旧土木研究所が果たしてきた役割を引き続き伸ばしつつ、他の研究機関に比してやや不足していた研究面を活発化させてきた。また、独立行政法人制度の特徴を活用することにより新しい取組みを積極的に行い、関係機関との連携をより密接にしてきた。

今後とも、より質の高い研究を実施するとともに、ニーズに応えた適用性の高い技術を関係機関との適切な役割分担・連携のもと、効果的に開発・供給することにより、「土木技術の中核的な研究開発機関」というビジョンの実現に向け、一歩一歩前進していく。これらにより土木技術の向上を図り、もって国民生活の安定および社会経済の健全な発展に資するという土木研究所の使命を果たしていく。

業務運営評価に関する事項

1 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置

（1）組織運営における機動性の向上

①機動性の高い柔軟な組織運営

中期目標

研究ニーズの高度化、多様化等の変化に機動的に対応し得るよう、柔軟な組織運営を図ること。

中期計画

研究所の組織については、管理・企画部門以外については、ニーズの変化に応じた研究体制の再編が容易な研究組織形態を導入することにより、機動性の高い柔軟な組織運営を図る。

年度計画

機動性の高い柔軟な組織として研究領域毎に設置した研究グループ体制の下で、効率的な研究及び技術開発（以下、「研究開発」という。）を行う。特に、複数の研究グループが連携して行う重点プロジェクト研究においては、柔軟な組織制度の特色を活かし、プロジェクトリーダーの下、横断的・効率的な研究開発を推進する。また、これ以外の分野横断的な研究課題についても、関係する研究チームが連携して研究開発を実施する。

研究開発のニーズの変化によって研究体制の再編が必要になった場合には、柔軟に組織の見直しを行う。

■年度計画における目標設定の考え方

13 年度に導入した研究グループ制のもとで、高度化・多様化する研究ニーズに対して機動的に対応し、研究成果を得ることとした。重点プロジェクト研究については、より効率的に研究を進めるために、研究領域ごとに設置した研究グループの枠を超えた研究体制を運営することとした。

■平成 15 年度における取組み

■研究グループ、チーム体制のもとでの研究開発

13 年度の独立行政法人移行時に研究グループ制を導入している。研究グループは各研究分野を総括する上席研究員をリーダーとする複数の研究チームから構成され、そのチーム編成は研究グループ長の裁量に委ねられており、研究開発ニーズの変化に柔軟かつ機動的に対応できる組織形態としている。15 年度も研究グループ、チーム体制のもとで、効率的に研究開発を進めた。さらに、研究課題解決の過程で他チームの知見を必要とする場合は、チームの枠を超え横断的に研究を進めた。

■研究グループ間・チーム間の連携

中期計画期間内に重点的かつ集中的な研究開発を進め、明確な成果を出すことが求められている重点プロジェクト研究を効率的に進めるためには、さまざまな専門的知識を持つ研究者の連携が必要不

可欠である。各研究者は研究領域ごとのグループに所属しているが、重点プロジェクト研究の課題解決のために必要とされる研究者は、図-1.1.1.1 に示すように研究グループの枠を超えて重点プロジェクトに参画できる組織運営を行った。

重点プロジェクト研究以外でも表-1.1.1.1 に示す 4 課題は、研究領域の異なる複数のチームの連携により実施されている。

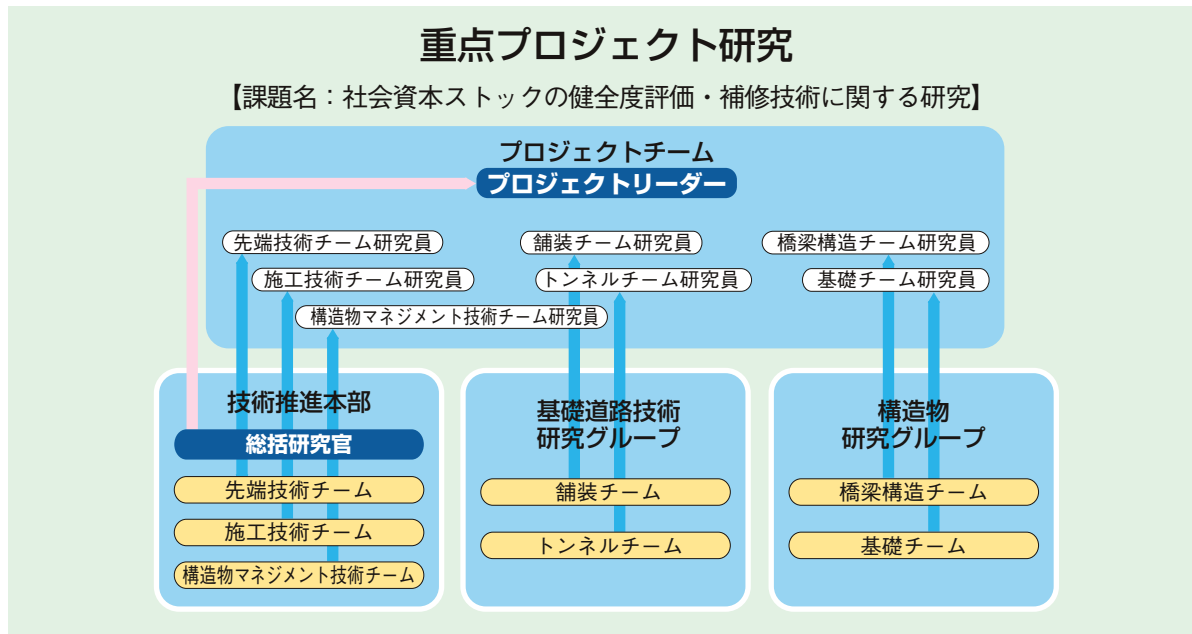



図-1.1.1.1　重点研究プロジェクト研究の研究体制

表-1.1.1.1　研究チームの連携により実施されている基盤研究

課題名（研究期間）	研究チーム
道路土工８指針の高度化・体系化に関する調査 （平成 13 年度～ 16 年度）	技術推進本部　施工技術チーム 材料地盤研究グループ　土質チーム 構造物研究グループ　基礎チーム
交差点立体化等の路上工事短縮技術の開発 （平成 14 年度～ 16 年度）	技術推進本部　施工技術チーム 技術推進本部　先端技術チーム 基礎道路技術研究グループ　舗装チーム 構造物研究グループ　基礎チーム
CO_2 固定と循環型社会形成のための土木分野における間伐材利用技術の開発（平成 14 年度～ 17 年度）	技術推進本部　施工技術チーム 材料地盤研究グループ　新材料チーム
凍結防止剤の開発及び効率的利用に関する試験調査 （平成 14 年度～ 17 年度）	材料地盤研究グループ　新材料チーム 新潟試験所

■ユネスコ水災害・リスクマネジメント国際センター（仮称）の設立準備

近年、世界各国で洪水被害の増加や水不足等の水にかかわる深刻な問題が急増している。土木研究所は、これまで治水、水資源、公共水域の水質管理、河川生態等水管理にかかわる多面的な研究を実施しており、これまで蓄積してきた多面的な水管理に関する研究成果を、海外の水問題解決に役立てるため、平成 17 年にユネスコ水災害・リスクマネジメント国際センター（仮称）を土木研究

所内に設立し、水災害に関する国際的な拠点となることを目指している。

15年度は、ユネスコ水災害・リスクマネジメント国際センターを土木研究所内に設立するための準備組織として、水工、土砂管理、水循環グループ等との密接な連携のもと準備をすすめ、平成16年4月1日付けでユネスコセンター設立推進本部を立ち上げ、本部長1名、上席研究員2名、主任研究員1名を配置した。

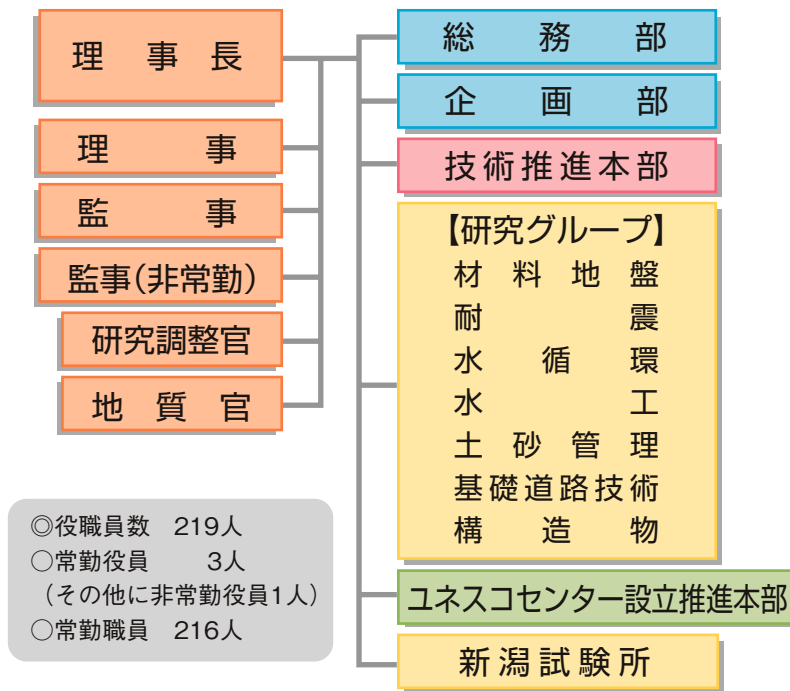



図-1.1.1.2　土木研究所の研究組織（平成16年4月1日）

■人文系研究者の招へい

今後の土木研究所の研究の方向性や土木技術者のあるべき姿を提案していくためには、土木技術と社会・地域とのかかわり方、目指すべき技術者像に関する視点が必要不可欠となる。土木研究所には、このような資質を備えた研究者がいないため、この分野に精通した人文系研究者の招へいを行い、「土木技術の社会的変遷と今後のあり方に関する研究」に従事させている。

今後、中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由

研究ニーズの高度化、多様化等に機動的に対応できる柔軟な組織運営を行うため、組織再編が容易な研究グループ制を導入している。引き続き、研究ニーズの変化に迅速に対応できる組織運営を行っていくことにより、中期計画に掲げる機動性の高い柔軟な組織運営は、本中期計画期間内に達成できると考えている。

②研究開発の連携・推進体制の充実

中期目標

研究ニーズの高度化、多様化等の変化に機動的に対応し得るよう、柔軟な組織運営を図ること。（再掲）

中期計画

各研究組織間に、横断的な研究及び技術開発（以下「研究開発」という。）や外部研究機関等との共同研究開発等の連携、特許等知的財産権の取得・活用、新技術をはじめとする研究成果の普及促進等、研究開発に係る方策を戦略的に立案し、推進する体制を組織し、研究所全体としての機動性の向上を図る。

年度計画

国土交通省地方整備局等の事業実施機関や民間を含む外部研究機関との連携の強化、新技術をはじめとする研究成果の普及や円滑な知的財産権の積極的な取得・活用のため、土研コーディネートシステム（技術アドバイザー体制）の充実を図る。

その一環として、外部専門家の招へいにより技術アドバイザー体制を強化し、研究所全体としての機動性の向上を図る。

■年度計画における目標設定の考え方

外部研究機関等との連携を推進し、研究成果を速やかに普及するため、外部研究組織との連携を強化するための活動、これを支援する組織の強化および知的財産権を効率的に管理するシステムを整備することとした。

■平成 15 年度における取組み

■外部機関等との連携

1）土研コーディネートシステム

公共事業を実施する国・地方自治体が抱える技術的な課題に対して、土木研究所が相談を受け、必要に応じて指導・受託研究を行うことにより国・地方自治体と連携して解決を図り、社会資本の効率的な整備に資する制度として本システムを構築している。また、本制度は、シーズ技術の実用化を希望する民間研究機関等からの技術相談を受け、土木研究所のニーズに合うものについては共同研究により研究開発の効率化を図るための機能も有している。

これにより、国、地方自治体、民間研究機関等と土研が協力して課題に取り組むことにより、時代のニーズを満たした最善の方策を見つけ、公共事業の執行および技術の実用化をより効率的に実施するための機能の充実を図った。

図 -1.1.2.1　土研コーディネートシステム

①土研コーディネートシステムの実施

i　国土交通省等に対する技術支援

国土交通省等が実施している技術評価等では、高度の専門的知識および公平性が求められており、土木研究所はそれを担う機関の一員として位置づけられている。15年度は、表-1.1.2.1に示す新技術の評価を行った。特に「テーマ設定技術募集システム」、「グリーン調達制度」は、国土交通省が実施している重要な施策であり、土木研究所は、それらの技術評価を行う機関として重要な役割を担っている。

ii　地方自治体等に対する技術指導

国土交通省、地方公共団体等からの依頼に対し、災害時の対応を含めた土木技術全般に係る技術指導を約1,600件実施した。（後述、p145参照）

iii　民間企業等の研究機関との研究開発

効率的かつ効果的な研究成果の創出と普及を行うため、土木研究所が研究課題を提案する「土研提案型共同研究」に加え、民間企業から社会的な課題の解決に大きく貢献することが期待できる独創的かつ画期的な技術が提案された場合、提案された課題を実施する「民間提案型共同研究」を実施している。15年度は、これらの共同研究72課題を実施した。（後述、p126参照）

THE DAILY ENGINEERING & CONSTRUCTION NEWS

日刊建設工業新聞

2003年（平成15年）1月21日

公共事業

発注機関に技術アドバイス

土研がコーディネートシステム

「相談」など3段階対応

図-1.1.2.2　新聞記事の掲載例

表-1.1.2.1　平成15年度に実施した技術評価の概要

依頼機関		技術評価制度名	土研が担当した評価技術数	対応チーム数
国	国土交通省	テーマ設定技術募集システム＊	101	5
	国土交通省 国土技術政策総合研究所	グリーン調達制度＊＊	44	10
	国土交通省 関東技術事務所	建設技術展示館展示技術	157	9
	経済産業省 関東経済産業局	創造技術研究開発事業事前評価（技術）	10	4
公益法人	（財）国土技術研究センター	国土技術開発賞	60	8
	（財）国土技術研究センター	研究助成審査	20	11

＊ 本システムは、公共工事の品質の確保とあわせて、技術力に優れて企業が伸びる環境づくり、公共事業に関連した民間分野の新技術開発の取組みの促進のため、平成13年度より「公共工事における技術活用システムの一環として国土交通省が運用している制度です。

＊＊ グリーン調達制度は、「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律」（グリーン購入法）に基づいて実施している制度です。

②ホームページの積極的な活用（相談箱の設置等）

土木研究所のホームページでの本システムの紹介を 14 年 7 月から実施している。技術内容がチーム間にまたがる課題等については、問い合わせ先がわからず利用しにくい状況にあることから、本システムを気軽に利用していただくため、本システムを紹介したサイトに相談箱を設け（平成 15 年 12 月末）、電話以外にインターネットによる技術相談の受付を開始した。また、本システムを積極的にＰＲするため、ホームページのトップページに本コーディネートシステムへの導入窓口を設けた。

２）関係機関への広報活動

昨年に引き続き、独立行政法人化した土木研究所の組織や活動方針の概要を紹介したパンフレットおよび業務実績報告書を国土交通省や関係財団法人、民間企業・団体等に配布して、土木研究所が果たす役割について理解を深めていただいた。

また、産学官の連携促進と研究成果の一層の活用に資することを目的に国土交通省が主催した「国土交通フォーラム（平成 16 年 2 月 4 日に大阪で開催)」に積極的に参加し、民間企業の技術力を一層引き出すことを目的として新たに創設した土木研究所の共同研究、研究成果の普及のための取組み、研究開発制度等の土研の魅力を紹介し、民間との連携に努めた。

３）技術アドバイザーの招へい

現場経験が豊富で高度な技術力を有する 3 名の招へい研究員を技術アドバイザーとして登用することにより、技術推進本部の機能の充実を図った。

■知的財産権等の取得・活用

１）知的財産権の取得・活用

知的財産権の適切な取得ならびに保護を目的に、職務発明規程に基づく迅速な権利取得に資するため、技術推進本部において研究者をバックアップした。

特に、特許出願に際しては、出願予定の職務発明を弁理士に説明することで、当該職務発明と類似する先行技術の有無を確認し特許登録の可能性を高めるとともに、特許権等の運用に際して法的整合性を弁理士に確認し、実施契約等の締結のために必要な基礎情報を得ることにより知的財産権の活用を行った。

その結果、知的財産権の取得については、15 年度終了時点で、国から承継した特許を含めて約 300 件の知的財産権を保有することとなった。なお、15 年度に登録に至った特許権のうち 2 件については、独立行政法人移行後に出願を行った発明であり、前述した職務発明規程に基づく迅速な権利取得が成果をあげつつある。

また、知的財産権の活用については、15 年度終了時点で 181 社が特許権等を実施する権利を取得し、当該実施者による特許権等の実施を通じて、15 年度は 6,523 万円の特許使用料を得た。発明補償については、土木研究所が承継した職務発明の特許権登録や前記特許使用料収入に応じた補償として、発明者に対して 488 万円を支払った

表-1.1.2.2　特許等出願件数、登録件数および15年度末の知的財産権保有件数

承継特許等（H16.3.31 で存続）	13年度	14年度	15年度	合　計（H16.3.31 時点）
46	14	44	30	134
142	1	13	15	171

上記表中：上段は特許等出願件数、下段は特許等登録件数を表す。

表-1.1.2.3　年度別の実施契約件数、特許使用料収入、発明者補償の実績

	13年度	14年度	15年度	計
実施契約締結社数	25社	160社	181社	—
特許使用料収入	3,350万円	5,423万円	6,523万円	15,296万円
（独法移行後の新規契約）	（24万円）	（333万円）	（1,047万円）	（1,404万円）
発明者補償	220万円	353万円	488万円	1,061万円

表-1.1.2.4　平成15年度に出願を行った特許を受ける権利

出願番号	出願日	発明の名称	出願形態
特願2004-102147号	2004/03/31	土壌侵食防止工法	共同出願
特願2004-100035号	2004/03/30	コンクリート試験片の採取方法および装置	共同出願
特願2004-097206号	2004/03/29	コンクリート躯体表面の耐蝕処理工法および耐蝕処理構造、並びに耐蝕性パネル	共同出願
特願2004-094354号	2004/03/29	核酸、ハロゲン化ダイオキシン類分解微生物検出用プローブ、ハロゲン化ダイオキシン類分解微生物の検出方法並びにハロゲン化	共同出願
特願2004-094090号	2004/03/29	地下壁の構造	共同出願
特願2004-092478号	2004/03/26	信号復元方法、そのためのプログラム、記録媒体、信号復元装置、およびそれらを備えた受信局、受信システム	共同出願
特願2004-089990号	2004/03/25	粘性土地盤の表層せん断強さ測定装置及びその測定方法	共同出願
特願2004-067648号	2004/03/10	重防食積層被膜、重防食積層被膜付き鋼材および重防食積層被膜の形成方法	共同出願
特願2004-065794号	2004/03/09	FBG光ファイバセンサを用いた地すべり計	単独出願
特願2004-045540号	2004/02/23	重金属類を含有する汚泥焼却灰の溶融球状化物の製造方法	共同出願
特願2004-044484号	2004/02/20	地下水排除施設用集水管の目詰まり防止装置	単独出願
特願2004-031539号	2004/02/09	コンクリート及び／又はモルタル構造物の腐蝕防止方法	共同出願
特願2004-027318号	2004/02/03	気液溶解装置	共同出願
特願2003-404510号	2003/12/03	押出し架設工法	共同出願
特願2003-404506号	2003/12/04	押出し架設工法	共同出願
特願2003-395549号	2003/11/26	橋梁構造	共同出願
特願2003-395548号	2003/11/26	橋梁構造	共同出願
特願2003-347409号	2003/10/06	牽引式多チャンネル表面波探査方法	共同出願
特願2003-343998号	2003/10/02	排水性舗装の騒音低減性能試験方法及び装置	共同出願
特願2003-292074号	2003/08/12	太陽熱遮断性舗装体	共同出願
特願2003-283108号	2003/07/30	ダイオキシン類の除去方法	共同出願
特願2003-283107号	2003/07/30	分離膜モジュールの簡易選定方法及び簡易選定装置	共同出願

特願2003-283106 号	2003/07/30	ダイオキシン類を含む排水の浄化処理装置及び浄化処理技術	共同出願
特願 2003-271308 号	2003/07/07	塵等含有空間の清浄化システム及び塵等含有空間の清浄化方法	共同出願
特願 2003-202375 号	2003/07/28	位置検出方法、位置検出システム、測定車および位置検出装置	共同出願
特願 2003-194585 号	2003/07/09	汚泥処理システム及び方法	共同出願
特願 2003-179559 号	2003/06/24	汚染土壌の封じ込め方法および汚染土壌の封じ込め用袋体	共同出願
特願 2003-156508 号	2003/06/02	土壌浸食防止工法	共同出願
特願 2003-109572 号	2003/04/14	コンクリート構造物の構築方法	共同出願
特願 2003-097768 号	2003/04/01	コンクリート構造物における主鋼材の座屈抑制方法及び構造	共同出願

表-1.1.2.5　平成 15 年度に著作権登録を行った知的財産権

著作権登録番号	登録日	著作物の名称	保有形態
P 第 8137 号 -1	2003/11/06	移流拡散解析支援プログラム	単独保有

表-1.1.2.6　平成 15 年度に特許登録に至った特許権等

特許登録番号	登録日	発明の名称	保有形態
特許第 3534503 号	2004/03/19	鋼製橋脚の補強工法	共同保有
特許第 3524889 号	2004/02/20	野生生物の位置・行動把握システム	共同保有
特許第 3522415 号	2004/02/20	鋼管柱の補強構造	共同保有
特許第 3521232 号	2004/02/20	スラリーの重力濃縮装置	単独保有
特許第 3520297 号	2004/02/13	並列ケーブルの制振方法および装置	共同保有
特許第 3516043 号	2004/01/30	粗石魚道ブロックおよび粗石式魚道	共同保有
特許第 3516034 号	2004/01/30	地下空間の埋戻方法	共同保有
特許第 3493413 号	2003/11/21	有害物質の封じ込め処理方法	共同保有
特許第 3467536 号	2003/09/05	斜張橋における並列ケーブルの制振方法および装置	共同保有
特許第 3463074 号	2003/08/22	塔構造物の構築方法及び塔構造物の構造	共同保有
特許第 3461600 号	2003/08/15	爆薬装填装置	共同保有
特許第 3455305 号	2003/07/25	橋桁の振動減衰装置	共同保有
特許第 3448629 号	2003/07/11	既設構造物基礎の耐震補強工法	共同保有
特許第 3433225 号	2003/05/30	岩盤中の亀裂探査方法	単独保有
特許第 3424012 号	2003/05/02	構築物における鋼材の接合構造	共同保有

2）知的財産権の管理システムの整備

土木研究所が有する特許、実用新案、意匠、商標、ノウハウ、著作権等の知的財産権をデータベース化し、これら知的財産権を効率的かつ適正に管理するための「土木研究所知財管理システム」を構築した。本システムは、知的財産権の集計、契約実績や実施実績、当該実施にともなう収入実績、および発明者補償等を集計する機能を有するとともに、日本国における知的財産政策の企画立案を目的に統計報告調整法（昭和 27 年法律第 148 号）に基づき特許庁が実施する知的活動調査（出願実績、ライセンス実績、知的財産収入、費用、訴訟件数等の総合的な調査）に対しても、調査対象年度の集計結果を帳票形式で出力できる機能を備えている。

図-1.1.2.3　地財管理システムの画面

■研究成果の普及促進

1）研究コンソーシアム制度の確立

研究成果の現場への普及促進に積極的にかかわり、新技術の活用促進とそれによる社会資本整備の品質向上やコスト縮減への貢献を果たすため、研究コンソーシアムを設立することにより開発技術がある程度自立できるまでの期間、積極的にフォローアップを行うこととした。

15 年度は、14 年度に設立したハイグレードソイル研究コンソーシアムにおいて、同特許工法の技術支援や技術情報の整理収集、技術の改良改善、広報活動を実施した。その結果、ハイグレードソイル工法のうち、気泡混合土工法、発泡ビーズ混合軽量土工法、袋詰脱水処理工法の３工法が実施された。

また、３H工法の共同研究を実施した土木研究所、先端建設技術センターおよび民間幹事会社２社の計４者が中心となり、「３H工法研究コンソーシアム」の設立準備を開始した。本研究コンソーシアムでは、３H工法の研究成果の普及を目的として、当該工法に係る設計施工マニュアルの改訂、技術支援、技術情報の整理収集、技術の改良・改善、広報活動を行うこととしている。

さらに、地盤環境保全型建設技術の開発の共同研究を実施した土木研究所と民間 21 社が中心となり、地盤汚染対応技術検討委員会の設立準備を行った。本検討委員会では、地盤汚染対応技術の普及を目的として、「建設工事で遭遇する地盤汚染対応マニュアル」の改訂、実際の汚染に遭遇した事例に対する、技術的な支援を積極的に行うこととしている。

第2弾で3H工法検討
コンソーシアム順次設立へ
土研

図-1.1.2.4　新聞記事の掲載例
（日刊建設産業新聞 2002.11.18）

2）パテントプール契約の導入

共同研究から得た技術で権利者が異なる複数の知的財産権や多数の同一権利者からなる複数の知的財産権を効率的に利用促進するため、知的財産権の一元管理を行うためのパテントプール契約制度を活用することとした。

15 年度は、新たに高橋脚建設技術である３Ｈ工法について一元管理契約を締結するとともに、14 年度に締結した流動化処理工法、ハイグレードソイル工法のパテントプール契約および土木研究所が締結した実施者と直接契約を含めて約 180 社が実施権を取得した。

3）法人著作に関する規程の活用

土木研究所が有する知的財産のうち、法人著作に係る著作権を有効に活用することを目的に整備した「書籍の監修・編集・著作及び著作権の運用に関する規程」に従い、『非破壊試験による土木コンクリート構造物の健全度診断技術マニュアル（平成 15 年 10 月発行）』、『一日土研シリーズ　土木技術相談集（平成 16 年３月発行）』を出版し、多くの技術者に活用されることで、出版を通じた土木研究所の研究成果の利用促進を図った。（後述、p166 参照）

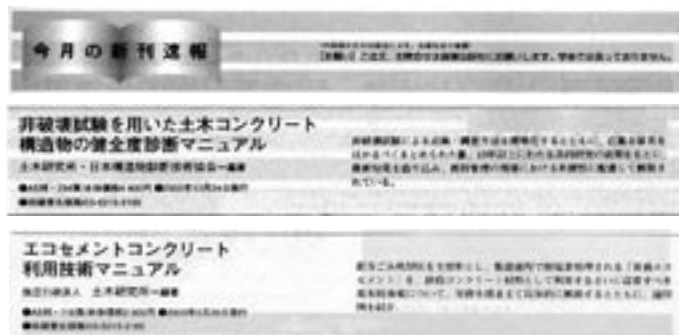
今月の新刊速報

非破壊試験を用いた土木コンクリート
構造物の健全度診断マニュアル

エコセメントコンクリート
利用技術マニュアル

図-1.1.2.5　土木学会誌での書籍紹介

なお、昨年度出版した『エコセメント利用技術マニュアル』および『非破壊試験による土木コンクリート構造物の健全マニュアル』については、土木学会誌の「今月の新刊速報」（Vol.88-5 および Vol.89-1）で書籍紹介を行い、成果の普及に努めた。

今後は、上記マニュアルに関する講習会を開催する予定である。

■研究成果の効率的な普及戦略

研究成果の効率的な普及戦略立案のための調査委託の実施

土木研究所が開発した技術を効率的に普及させるため、当該技術の優位性や当該技術に係る知的財産権の運用方針等について、基礎調査を実施した。

今後、中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由

研究成果を普及するための土研コーディネートシステムの充実、技術推進本部の機能の充実を図るための技術アドバイザーの招へい、技術評価の支援等の新たな取組みを行った。

今後、国土交通省地方整備局等の事業実施機関や民間を含む外部研究機関との連携の強化、新技術をはじめとする研究成果を普及するため、土研コーディネートシステムの充実、公的事業実施（設計、工事）に対する新技術活用マネジメントを行う体制の整備、公的事業への新技術の導入に際して技術評価を行う体制の整備を行う予定である。

これらによって、中期計画に掲げる特許等知的財産権の取得、活用、新技術をはじめとする研究成果の普及促進等を戦略的に推進する体制の組織化をすることができ、中期計画を期間内に達成することは可能となると考える。

(2) 研究評価体制の構築及び研究開発における競争的環境の拡充

①研究評価の充実

中期目標

効果的な研究及び技術の開発（以下「研究開発」という。）を行うため、研究開発に対する所要の評価体制を整えること。また、競争的資金等外部資金の活用を拡充すること。

中期計画

研究開発の開始時、研究実施段階、終了時における評価の実施やその方法等を定めた研究評価要領を設け、公表した上で、当該要領に沿って評価を実施する。評価は、研究開発内容に応じ、自らの研究に対して行う自己評価、研究所内での内部評価、大学・民間の研究者等専門性の高い学識経験者による外部評価に分類して行うこととし、当該研究開発の要否、実施状況、成果の質、研究体制等について評価を受ける。研究評価の結果については、公表を原則とする。

年度計画

萌芽的研究を含めた基盤研究については、研究担当者による自己評価を踏まえ、土木研究所研究評価所内委員会（以下、「内部評価委員会」という）において、16 年度開始課題に対する事前評価、13 年度開始課題に対する中間評価、14 年度終了課題に対する事後評価を実施する。委員会における評価結果は、研究所のホームページにおいて速やかに公表する。

重点プロジェクト研究については、本年度は土木研究所研究評価委員会（以下、「外部評価委員会」という）において 13 年度より開始した 8 課題について中間評価を実施する。委員会における評価結果は、研究所のホームページにおいて速やかに公表する。

■年度計画における目標設定の考え方

研究開発の効率化を図るため、13 年度に整備した研究評価体制に従って、研究評価を実施することとした。また、透明性を図るため、評価結果は速やかに公表することとした。

平成 15 年度における取組み

研究評価体制

昨年度整備した研究評価体制に基づき、研究評価を実施した。評価フローと委員会の構成を以下に示す。

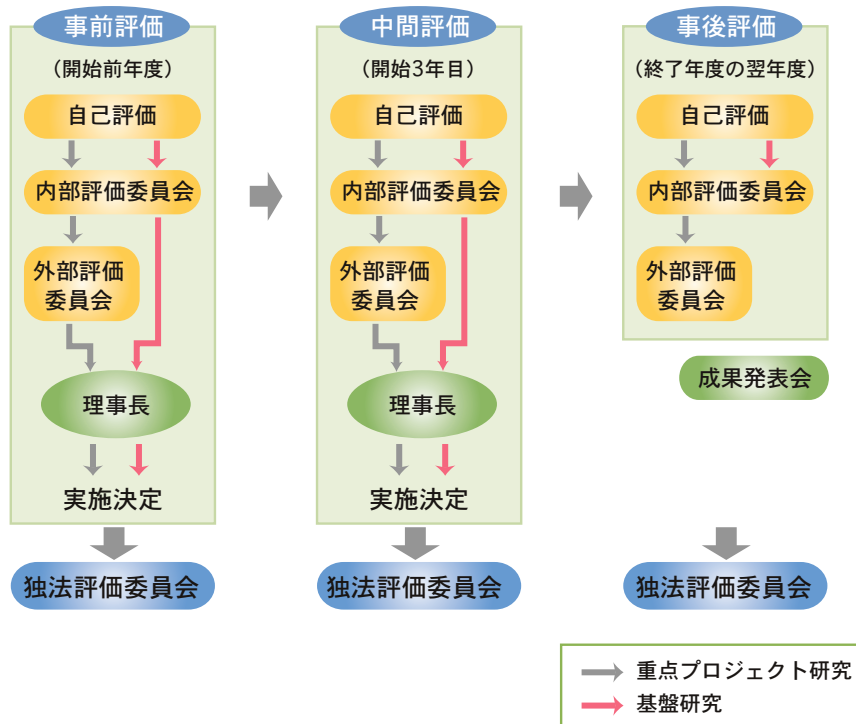



図-1.2.1.1　研究評価要領に基づく研究評価フロー

表-1.2.1.1　土木研究所研究評価所内委員会委員構成

委員長	理事
委　員	研究調整官
委　員	地質官
委　員	総務部長
委　員	企画部長
委　員	総括研究官
委　員	材料地盤研究グループ長
委　員	耐震研究グループ長
委　員	水循環研究グループ長
委　員	水工研究グループ長
委　員	土砂管理研究グループ長
委　員	基礎道路技術研究グループ長
委　員	構造物研究グループ長
委　員	研究企画官
委　員	ユネスコセンター設立推進本部長

表-1.2.1.2　土木研究所研究評価委員会委員構成

	所　　　　　属	氏　　名
本 委 員 会		
委 員 長	金沢大学工学部土木建設工学科　教授	玉井　信行
副委員長	東京大学大学院工学系研究科社会基盤工学専攻　教授	龍岡　文夫
委　　員	東京工業大学大学院理工学研究科土木工学専攻　教授	川島　一彦
委　　員	京都大学大学院工学研究科土木工学専攻　教授	田村　　武
委　　員	京都大学地球環境学大学院地球環境学堂地球親和技術学廊 環境調和型産業論分野　教授	松井　三郎
委　　員	京都大学大学院農学研究科森林科学専攻　教授	水山　高久
委　　員	中央大学理工学部土木工学科　教授	山田　　正
第 1 分科会		
委 員 長	東京工業大学大学院理工学研究科土木工学専攻　教授	川島　一彦
委　　員	日本建設機械化協会建設機械化研究所　研究第一部長	亀岡　美友
委　　員	東京大学生産技術研究所人間・社会大部門　教授	古関　潤一
委　　員	防衛大学校システム工学群建設環境工学科　教授	古屋　信明
第 2 分科会		
委 員 長	京都大学大学院工学研究科土木工学専攻　教授	田村　　武
委　　員	東京都立大学土木工学科　教授	前田　研一
委　　員	京都大学大学院工学研究科土木工学専攻　教授	宮川　豊章
委　　員	大阪市立大学工学部環境都市工学科　教授	山田　　優
第 3 分科会		
委 員 長	京都大学大学院農学研究科森林科学専攻　教授	水山　高久
委　　員	東京工業大学大学院総合理工学研究科人間環境システム専攻　教授	大町　達夫
委　　員	岡山大学環境理工学部環境デザイン工学科地盤環境評価学講座地圏 環境学研究室　教授	西垣　　誠
第 4 分科会		
委 員 長	京都大学地球環境学大学院地球環境学堂地球親和技術学廊 環境調和型産業論分野　教授	松井　三郎
委　　員	名古屋大学大学院工学研究科地圏環境工学専攻　教授	辻本　哲郎
委　　員	東京農工大学工学部応用化学科　教授	細見　正明
委　　員	東京大学農学生命科学研究科　教授	鷲谷いづみ
第 5 分科会		
委 員 長	中央大学理工学部土木工学科　教授	山田　　正
委　　員	埼玉大学大学院理工学研究科環境制御工学専攻　教授	浅枝　　隆
委　　員	岐阜大学流域圏科学研究センター　教授	藤田裕一郎

※所属は平成 16 年 3 月 31 日現在

■基盤研究

萌芽的研究を含めた基盤研究について、研究担当者による自己評価を踏まえて、土木研究所研究評価所内委員会（以下「内部評価委員会」という）において、

16 年度開始課題に対する事前評価

13 年度開始課題および当初の研究計画から変更のあった課題に対する中間評価

を平成 15 年 5 月（第 1 回委員会）および平成 16 年 3 月（第 2 回委員会）に実施した。

さらに

14 年度終了課題に対する事後評価

を平成 15 年 4 月に実施した。

これらの評価結果は、土木研究所のホームページにおいて公表している。

1）16 年度開始課題に対する事前評価

16 年度新規課題（31 課題）について第 1 回委員会にて評価を行い、再審議とされた課題については指摘事項をふまえた練り直しを行い、第 2 回委員会にて再度評価を行った。また、第 2 回委員会開催までの期間に、情勢の変化により新たな要求があった課題についても併せて評価を行った。

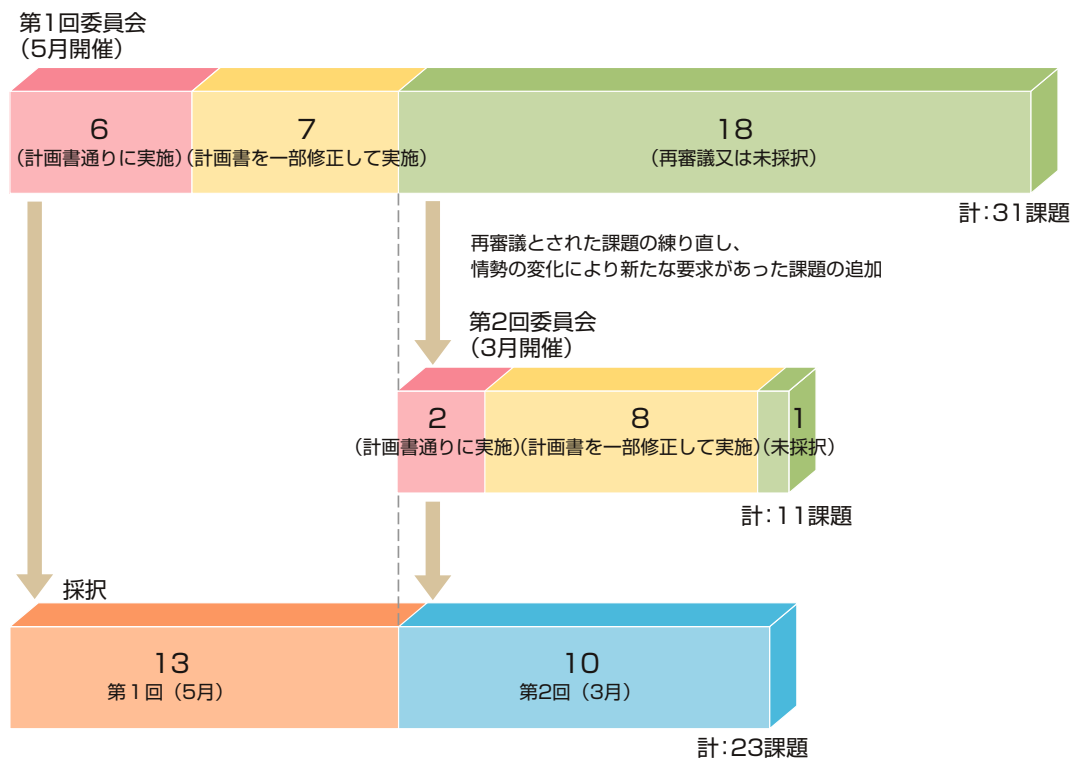



図-1.2.1.2　新規課題に対する事前評価

採択された23課題の研究課題名は以下のとおりである。また「研究実施計画書を一部見直して実施」とされた課題については、その指摘事項もあわせて示す。

表-1.2.1.3 事前評価採択課題（第1回委員会）

(1) 研究計画通りに実施する課題（6課題）

1）コンクリート構造物の設計に関する国際標準導入への対応に関する研究
2）有害鉱物を含むダムコンクリート骨材の有効利用に関する調査
3）ダムの健全性評価に関する研究
4）治水専用ダムの洪水調節用放流設備の設計手法に関する調査
5）荷重抵抗係数設計法に基づく耐震設計体型に関する試験調査
6）既設鋼橋の疲労耐久性向上技術に関する調査

(2) 研究計画を一部修正して実施する課題（7課題）

研究課題名	主な指摘事項
1）下水汚泥焼却灰の無機質特性に着目した有効利用方法に関する調査（受託）	研究計画について、研究期間4年は長い。また、実施体制を工夫して共同研究を実施する必要がある。
2）ダム貯水池における物質移動に関する調査	地質の影響よりも植生の影響に主眼を置くべきではないか。
3）道路路面雨水の地下浸透技術の実用化に関する研究	道路事業以外での既存の研究成果で活用できるものもあるのではないか。また、予算額の見直しが必要である。
4）コンクリート構造物の暴露環境に関する基礎調査	社会的要請、現状認識は適切であるが、データベースの維持管理方法までを考慮に入れた研究体制にすべきである。
5）実構造物の鉄筋腐食度調査手法の開発	達成目標の「腐食確率の評価手法」の具体的方法が不明確である。
6）大深度地下トンネルの構造設計法に関する研究	道路公団や鉄道会社など他機関との連携が必要ではないか。また、地下水の検討や荷重の計測方法・大きさの研究も必要である。
7）都市トンネルの支保構造設計法に関する研究	NATM工法が都市部で適しているのか疑問である。

＊指摘事項をふまえ研究計画を修正し実施している。

表-1.2.1.4　事前評価採択課題（第２回委員会）

(1) 研究計画通りに実施する課題（2 課題）

1）流域レベルでの河川環境修復評価手法に関する研究
2）洗掘を受けた基礎の対策に関する調査

(2) 研究計画を一部修正して実施する課題（8 課題）

研 究 課 題 名	主 な 指 摘 事 項
1）コンクリート構造物の置かれる環境条件に関する基礎調査	今後重要となる課題である。達成目標を修正する必要がある。
2）水環境中における薬剤耐性菌の実態と対策に関する研究	社会的要請が不明確である。実態を解明した上で対策手法の段階では重点に移行実施したほうがよい。
3）自然素材としての石材の土木構造物への有効利用法に関する研究	地質の視点からの達成目標が不明確である。5 年の研究期間は長すぎないか。萌芽的に研究を実施して、その成果を踏まえ方向性を決めるのがよい。
4）液状化に対する新しい基礎構造に関する研究	研究課題名が達成目標と整合していない。特定の基礎構造を対象とするのではなく、最先端技術であるハイブリッド振動実験による性能検証法の実用化に重点をおくのがよい。
5）マルチシナリオ対応型落橋防止システムに関する試験調査	研究体制では国総研など他機関との連携が必須である。地震の影響として地震動に限定するなど外力の範囲を絞って研究を実施したほうがよい。
6）洪水流量観測精度向上のための水理学的研究	洪水流の水理学的解明だけでなく、河床変動の実態把握や観測精度に及ぼす影響評価も含む研究内容とする必要がある。
7）鋼橋における部材接合部の設計法に関する調査	コスト低減等の効果がわかりにくい。達成目標等の修正が必要である。
8）地すべり抑止アンカー工維持管理に関する試験調査	現地計測の前に事前検討や実態把握を行うべきである。斜面の振動特性が明らかでない現状で、成果や達成目標の妥当性を検討すべきである。

＊指摘事項をふまえ研究計画を修正し実施している。

2）13 年度開始課題および当初の研究計画から変更のあった課題に対する中間評価

対象課題（14 課題）についての第 1 回委員会における評価結果は次のとおりである。

- 研究実施計画書に基づいて実施　　6 課題
- 研究実施計画書を一部見直して実施　　7 課題
- 再度内部評価委員会に諮る　　1 課題

第 1 回委員会以降研究計画に変更の生じた 9 課題についての第 2 回委員会における評価結果は次のとおりである。

- 研究実施計画書に基づいて実施　　6 課題
- 研究実施計画書を一部見直して実施　　3 課題

中間評価を受けた 22 課題の研究課題名は以下のとおりである。また「研究実施計画書を一部見直して実施」とされた課題については、その指摘事項もあわせて示す。

表-1.2.1.5　中間評価審議課題（第１回委員会）

（1）研究計画通りに実施する課題（6 課題）

1）高分子系土木用構造材料の促進劣化試験方法に関する研究
2）バイオアッセイによるエストロゲン様物質の指標に関する研究
3）多孔質弾性舗装の材料及び施工コスト低減に関する調査
4）他産業リサイクル材の利用技術に関する研究
5）地盤の不安定化を考慮した橋台構造物の耐震設計法に関する試験調査
6）舗装路面の性能評価法に関する研究

（2）実施計画を一部修正して継続する課題（7 課題）

研 究 課 題 名	主　な　指　摘　事　項
1）河川生態に関する調査	達成目標が抽象的であるので、修正する必要がある。
2）自然共生実験施設を用いた河川の自然環境の保全に関する基礎調査	達成目標を適切な目標に見直す必要がある。
3）水生生態系からみた河川物質の評価に関する調査	達成目標を適切な目標に見直す必要がある。
4）水文観測精度向上に関する研究	研究期間が長いので、学会論文等に発表すべきである。
5）道路土工８指針の高度化・体系化に関する調査	達成目標をさらに具体的に修正する必要がある。
6）アスファルトの品質規格及び再生利用に関する調査	アスファルトのみを対象としているので、検討の余地があるのではないか。また、達成目標の記述を修正する必要がある。
7）金属被覆による耐食性向上に関する試験調査	接着性の要素技術のほか、容易に接着できる施工性も重要である。また、達成目標の記述を修正する必要がある。

＊指摘事項をふまえ研究計画を修正し実施している。

表-1.2.1.6　中間評価審議課題（第 2 回委員会）

（1）研究計画通りに実施する課題（6 課題）

課題
1）多孔質弾性舗装の材料及び施工コスト低減に関する調査
2）遺伝子解析手法を用いた環境ストレスの検出技術に関する基礎的研究
3）アンカー荷重計と光ファイバー情報網を用いた地すべり監視手法に関する調査
4）長大道路トンネルの安全性に関する研究
5）鋼橋溶接部の内部欠陥の検査法に関する調査
6）地震時荷重を受ける浅い基礎の支持力特性に関する調査

（2）実施計画を一部修正して継続する課題（3 課題）

研 究 課 題 名	主 な 指 摘 事 項
1）歩道の雪処理工法の効率的活用に関する調査	研究内容の大幅変更により、課題の必要性などを踏まえ新規の課題として取り組むべきではないか。
2）下水道管渠周辺地盤のゆるみ評価・対策技術の開発	変更した達成目標の方向性が適切でない。アプローチの方法を再検討すべきである。
3）地表面変位計測による切土地すべり変状高精度計測及び変状規模の迅速な推計手法に関する調査	達成目標を計測技術の開発と推定手法の提案に分けたほうがよい。また研究課題名の修正簡略化が必要である。

＊指摘事項をふまえ研究計画を修正し実施している。

3）14 年度終了課題に対する事後評価

14 年度終了課題（53 課題）についての委員会における評価結果は次のとおりである。

評価対象 53 課題のうち、半分以上の評価委員から目標を達成していると評価を受けたのは 21 課題（40%）にのぼる。さらに「研究成果」、「成果の発表」のいずれにおいても 2/3 以上の評価委員から「目標達成」、「適切」という評価を受けた課題は 9 課題であった。その課題名と達成目標は以下に示すとおりである。

表-1.2.1.7　優秀な評価を受けた課題名と達成目標

研 究 課 題 名	達　成　目　標
1）建設副産物の発生抑制技術の開発	・外部コストを考慮した建設発生木材・建設汚泥リサイクル促進のためのリサイクル技術の提案
2）道路のり面・斜面のリスクマネジメント技術検討調査	・岩盤・斜面崩壊のリスクマネジメントに関する必要な要素技術の提案 ・各要素技術の改良と現地への適用による道路防災管理の高度化
3）液状化判定手法の高度化に関する研究	・地盤の液状化に及ぼす地震動特性の影響の評価手法の改良 ・地盤の液状化抵抗に及ぼす粒度特性の影響の評価手法の改良 ・新たな液状化判定法の提案
4）耐震性能の検証技術に関する研究	・RC 構造物の信頼性評価手法の開発 ・性能照査型耐震設計基準の原案作成
5）コンクリートダムの耐震性評価法の合理化に関する調査	・大地震に対するコンクリートダムの地震時挙動評価手法の提案
6）ロックフィルダムの耐震設計法の合理化に関する調査	・ロックフィルダムのレベル 2 地震動に対する安全性評価手法の提案
7）流域レベルでの微細土砂対策手法とその効果評価手法の開発に関する研究	・流域レベルでの微細土砂生産・流出予測手法と、経済的かつ効果的な対策手法の提案
8）既設トンネルの合理的な改築法に関する調査	・トンネルを断面拡大する際の合理的な拡大断面形状及びトンネル構造の設計手法の確立 ・コスト縮減・工期短縮が可能となる合理的な既設トンネルの断面拡大施工技術の開発
9）橋梁基礎の補修・補強工法の検討	・合理的な既設基礎の補修・補強工法の提案

なお、この 9 課題のうち、「成果の普及の取組み」についても 2/3 以上の評価委員から「適切」という評価を受けた課題は 1，2，4，6，9 の 7 課題であった。

一方、今回の評価の対象となった53課題の評価結果の中から、今後、研究を進めるにあたって共通の認識として考慮すべき事項として、次のような指摘があった。これらの指摘事項は各研究グループに伝達し、今後の研究に生かすようにしている。

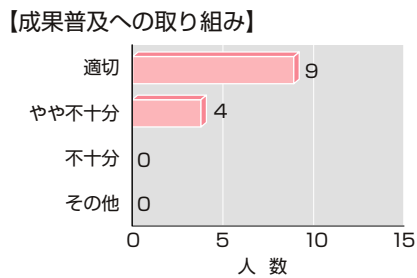
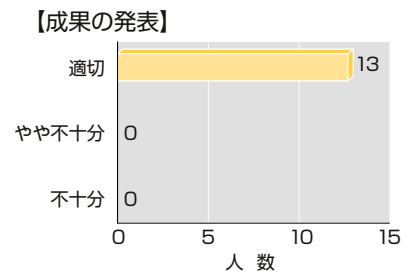
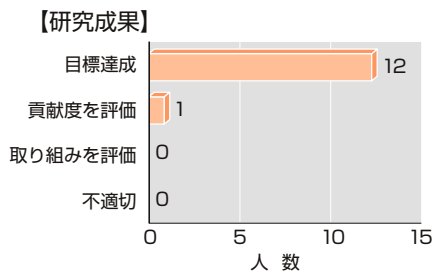
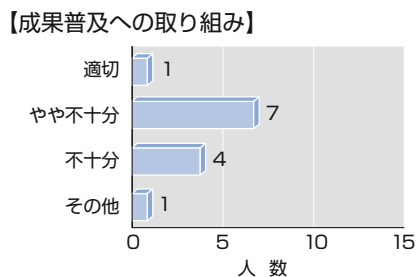
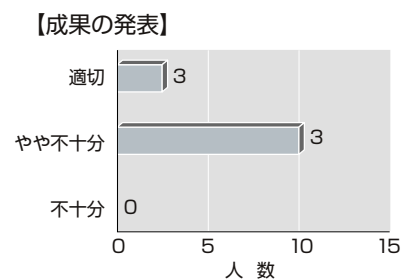
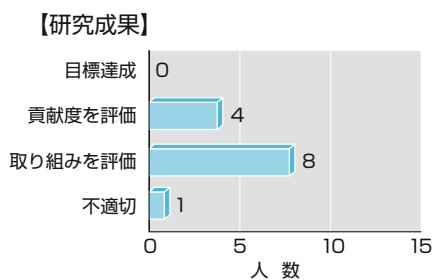
表-1.2.1.8　考慮すべき事項

・成果を取りまとめるにあたっては、類似の研究との連携を図るべき
・成果の取りまとめは、単に実験結果を記述するのではなく、実際の現場で活用しやすいような記述内容・方法とすること
・研究成果は、検証を行い広く活用されることを目指すこと
・実用化を考えて、研究を進めること
・新しい知見で重要な点はできるだけ早く取りまとめ、外部に公表出来るように努めること
・内容的に複数のチームにまたがるものは、連携・協力しつつ行うこと
・対応策の研究において、結果として対応が不要と判明した場合はその旨がわかる記述とすること。
・成果をマニュアル等にまとめたとしても、なお研究の余地が大きいものについては、さらに研究を進めること
・成果を学会誌等に査読付論文として投稿するのが望ましい
・達成目標は明確にして研究を進めるべきである。中途半端に終わっている研究がある。
・達成目標を高く設定しすぎている。実用性を考慮した目標を考えるべきである。
・具体的成果が得られた研究については、実務への応用を期待したい
・土木研究所として貢献した部分が明確でない
・現状把握にとまっており、具体的研究成果が見えない
・現場での検証が必要である

4）15年度までの基盤研究成果に対する評価

14年度開始課題に対する中間評価を、平成16年5月26日、27日および6月3日に実施している。
15年度終了課題に対する事後評価を、平成16年4月21日に実施している。

[コラム]　終了課題に対する事後評価の例

14年度終了課題は53課題あり、評価委員からは概ね「良い評価」が得られた。その反面、「厳しい評価」を受けた課題もいくつかあり、そのような課題に関しては担当研究グループに伝達し、今後の研究に生かすようにしている。

■重点プロジェクト研究

重点プロジェクト研究については、13年度より開始した8課題について、外部評価委員会によって中間評価をしていただいた。これらの議事内容は、『平成15年度土木研究所研究評価委員会報告書（土木研究所資料第3909号)』にとりまとめた。また土木研究所ホームページに公表している。

1）外部評価分科会

外部評価委員会を開催するのに先立ち、分科会を開催し分科会委員に詳細な報告を行った。

表-1.2.1.9　各分科会の開催月と重点プロジェクト研究課題

分科会	分科会開催月	重点プロジェクト研究名
第１分科会	——	対象プロジェクトがないので開催せず
第２分科会	15年６月	社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究 新材料・未利用材料・リサイクル材を用いた社会資本整備に関する研究
第３分科会	15年６月	地盤環境の保全技術に関する研究 環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究
第４分科会	15年６月	水環境における水質リスク評価に関する研究 河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究
第５分科会	15年５月	流域における総合的な水循環モデルに関する研究 都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価手法に関する研究

2）外部評価委員会

分科会での議事内容は、外部評価委員会（平成 15 年 6 月 27 日）に報告し総括的な審議を行った。

「平成 15 年度土木研究所研究評価委員会報告書」

目　　次

報告書からの一部抜粋

第３章　研究評価委員会の講評と土木研究所の対応

1．土木研究所　研究評価委員会の講評

第２章に示した土木研究所研究評価分科会での評価結果とこれに対する土木研究所の対応を踏まえ、平成15年6月27日に土木研究所研究評価委員会を開催し、重点プロジェクト研究について最終評価を行った。審議の詳細については本書の巻末参考資料に議事録として示すとおりであるが、研究評価委員会における講評は次のとおりである。

●講評

委員のみによる審議を行った後、土木研究所が実施する重点プロジェクト研究について、玉井委員長より以下のとおり講評がなされた。

1：研究評価委員会は、先に開催された研究評価分科会の結果について、これを了解する。

2：土木研究所の研究成果を社会に対して適切に情報発信することは重要であり、そのためのマネジメントをシステム的におこなってほしい。情報発信は、土木研究所の研究成果のうちから良好な成果が得られたものを中心に行うこととし、研究に携わった研究者についても紹介するなど、土木研究所の職員の知名度が上がる工夫を行うことがよい。幾つかの分野で第一人者を産み出す戦略が必要である。個性を活かすことが将来の研究課題の発掘や、研究所の活性化に繋がるであろう。
土木研究所は実務技術者だけに閉じた環境ではなく、競争的環境下にある雑誌、国際ジャーナルに研究成果を発表していくことが重要である。研究成果を取りまとめた刊行物についても、例えば土木技術資料についても、より国際的な観点からの編集を考慮するなど、さらに検討すべきである。

3：学会や他の研究機関に対しては、土木研究所が指導的・先導的役割を果たしているか？という尺度からの判断も重要である。この面において、土木研究所の地位を高く保つことが必要である。新たに研究課題を選定する際には、問題志向型の発想と同時に、研究の世界で土木研究所が先導的役割を果たし、土木研究所の研究成果が広く認められるような研究マネジメントが必要である。

2．土木研究所の対応

1. 土木研究所研究評価分科会での評価結果は、土木研究所研究評価委員会において了解されたので、今後提案した実施計画に従って鋭意研究を進め、実施計画書に掲げた達成目標の実現を目指していきたい。
2. 土木研究所の研究成果については、学会等専門家だけでなく、広く社会に対しても広報普及に努めてきたところである。このたびの指摘を踏まえて、土木研究所の役割・活動内容が充分理解されるよう、さらに努力してまいりたい。

3）平成14年度までの重点プロジェクト研究成果に対する評価

14年度に開始した8つの重点プロジェクト研究についての、15年度までの成果に対する研究評価を以下の日程で行っている。

内部評価委員会　　平成16年4月26～27日
外部評価分科会　　平成16年5月～6月
外部評価委員会　　平成16年6月16日

■評価結果の公表

評価結果は被評価者に提示し、研究計画の改善、拡充に努めた。

また、研究開発に対する土木研究所の説明責任を確保するため、基盤研究および重点プロジェクト研究の評価結果は、内部評価、外部評価ともに土木研究所のホームページ（http://www.pwri.go.jp）に公表した。さらに重点プロジェクト研究については、外部評価委員会での審議の内容などを「平成 15 年度　土木研究所研究評価委員会報告書（土木研究所資料第 3909 号）」としてとりまとめた。

図-1.2.1.3　ホームページにおける研究評価の目次画面

【第３分科会】

説明研究課題

重点プロジェクト研究名：地盤環境の保全技術に関する研究
個別課題名：地盤中ダイオキシンの簡易分析手法の開発（事後評価）
：建設分野におけるダイオキシン類汚染土壌対策技術の開発（事後評価）

重点プロジェクト研究名：環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究
個別課題名：コンクリートダムの再開発技術に関する調査
：フィルダムの嵩上げ技術に関する調査
：ダム機能強化のための放流設備設計手法に関する調査
：ダムコンクリートにおけるスラッジの有効利用に関する調査（事後評価）
：[illegible]等含有岩石のダムコンクリート骨材としての有効利用に関する調査
：ダム基礎等におけるゆるみ岩盤の評価に関する研究
：ダム基礎グラウチングの合理的計画設計手法に関する調査

委員：ダイオキシンのプロジェクトについては他の省庁が関係するので、うまく連携して研究成果が社会で活用される方向に持っていくこと。
委員：ダムのプロジェクト研究については、個々の研究課題の内容は充分理解できるのであるが、全体像が見えにくくなっている。全体像をしっかり見た上で個々の研究を進めて行ってほしい。
委員：これまで、ダム技術を支えてきたのは電力と建設省であったが、現在は、電力はダムから手を引いてしまっている。そのような中で、土木研究所が新たな技術開発を進め、ニーズに応えていくことで、土木研究所らしさというものが発揮できるのではないかと思う。
委員：ダム事業が少なくなる中で、今後のダムのあり方を見据えながら、若い人達が[illegible]を持って研究に従事できるような研究環境・研究内容を構築していってほしい。

図-1.2.1.4　研究評価議事録の公開例

今後、中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由

内部評価については、被評価者、評価者により活発な質疑・応答が行われ、その結果を踏まえて研究開発の効率化を図ることができた。また、外部評価については、専門性の高い学識経験者を委員とすることにより、より質の高い質疑応答と評価がなされた。その一方で、資料作成など研究者にとっての負荷が大きいという課題も認識された。

今度、研究評価体制を見直すことにより、中期計画に掲げる研究評価体制の構築は、本中期計画期間内に達成できると考えている。

②競争的資金等外部資金の活用の拡充

中期目標

効果的な研究及び技術の開発を行うため、研究開発に対する所要の評価体制を整えること。また、競争的資金等外部資金の活用を拡充すること。（再掲）

中期計画

競争的資金（科学技術振興調整費、地球環境研究総合推進費等）の獲得に関して、組織的に研究開発項目を整理し、重点的な要求を行う。また、受託研究についても、研究成果の普及を通じて研究所の研究開発ポテンシャルに対する外部からの評価を高め、積極的に実施する。

年度計画

科学技術振興調整費、地球環境研究総合推進費、科学研究費補助金等の競争的資金については、14 年度に引き続き大学や他の独立行政法人等の研究機関と共同して、学際的な研究開発課題を発掘し、積極的に要求を行う。研究開発の実施に当たっては、これら機関と密接な連携体制を拡充し、より一層効率的な推進を図る。また、競争的な環境を醸成するため、若手研究員に対しては、上記競争的資金等への積極的な応募を支援する。

さらに、国土交通省本省及び地方整備局等からの受託研究を積極的に実施する

■年度計画における目標設定の考え方

外部資金の活用の拡充のために科学技術振興調整費等の競争的資金の獲得を積極的に目指すこととした。また、国土交通省や地方自治体が抱える技術的課題を解決し、社会資本の効率的な整備の推進に寄与するため、積極的に受託研究を実施することとした。

■平成 15 年度における取組み

■積極的要求

科学技術振興調整費、地球環境研究総合推進費等の競争的資金の獲得に関しては、学際的、融合的な研究開発の推進を基本戦略として位置付け、大学や他の研究機関と連携し環境保全や安全確保を中心とした社会基盤分野について研究代表者として 5 課題、研究分担者として 6 課題の計 11 課題について要求を行った。

その結果、社会資本整備分野の研究課題の採択数が伸び悩む中、文部科学省からは継続 5 課題に対して 90 百万円、新規獲得 1 課題に対して 6 百万円、環境省からは継続 2 課題に対して 45 百万円、新規獲得 1 課題に対して 5 百万円、さらに中国経済産業局より新規課題として 4 百万円の資金を獲得した。

また、日本学術振興会から科学技術特別研究員 1 名の派遣を受け入れるとともに、科学技術振興事業団の戦略的基礎研究推進事業において研究分担者として参画し、特別研究員 1 名を受け入れることとなった。

表-1.2.2.1　競争的資金の内訳（平成 15 年度）

<table>
<tr><th>配分機関</th><th>費　目</th><th>新規継続</th><th>課　題</th><th>予算額（千円）</th></tr>
<tr><td rowspan="3">環　境　省</td><td rowspan="2">地球環境保全等試験研究費</td><td>継続</td><td>下水汚泥有効利用に伴うリスク評価に関する研究</td><td>16,407</td></tr>
<tr><td>継続</td><td>都市排水に含まれるエストロゲン様物質が魚類に及ぼす影響と指標化に関する研究</td><td>28,631</td></tr>
<tr><td>環境技術開発等推進事業（実用化研究開発課題）</td><td>新規</td><td>水辺移行帯修復技術の開発</td><td>4,915</td></tr>
<tr><td colspan="4">小　計</td><td>49,953</td></tr>
<tr><td rowspan="6">文部科学省</td><td rowspan="3">科学技術振興調整費</td><td>継続</td><td>既存橋脚の最適補強法の開発</td><td>24,375</td></tr>
<tr><td>継続</td><td>合成構造物を用いた次世代高性能橋脚の開発</td><td>11,804</td></tr>
<tr><td>継続</td><td>水災害の監視・予測・軽減への貢献</td><td>18,024</td></tr>
<tr><td rowspan="3">研究開発委託事業（RR2002）</td><td>新規</td><td>アジアモンスーン地域の下水処理施設における病原微生物の消長に関する研究</td><td>6,000</td></tr>
<tr><td>継続</td><td>アジアモンスーン地域における人工・自然改変に伴う水資源変化予測モデルの開発</td><td>25,000</td></tr>
<tr><td>継続</td><td>側方流動に対する基礎の破壊メカニズムの解明の実験</td><td>10,925</td></tr>
<tr><td colspan="4">小　計</td><td>96,128</td></tr>
<tr><td>経済産業省中国経済産業局</td><td>即効型地域新生コンソーシアム研究開発事業</td><td>新規</td><td>排水中からのリン回収・再資源化技術の開発</td><td>3,487</td></tr>
<tr><td colspan="4">合　計</td><td>149,568</td></tr>
</table>

（平成 14 年度　合計　130,020 千円）
（平成 13 年度　合計　116,608 千円）

表-1.2.2.1　特別研究員の受入れ

配分機関	費　目	新規継続	課　題	人数
日本学術振興会	科学技術特別研究員事業	継続	魚類にとっての河畔植生の生物的・非生物的機能に関する生態学的研究	1
科学技術振興事業団	戦略的基礎研究推進事業	継続	社会変動と水循環の相互作用評価モデルの構築	1

（平成 14 年度　計 2 名）
（平成 13 年度　計 5 名）

■科学研究費補助金

科学研究費補助金については、13 年度に交付対象機関の指定を受け、14 年度より積極的な応募活動を行っている。15 年度は、若手研究員を中心に応募を呼びかけ、研究代表者として 13 課題に応募、うち 2 課題が採択され、前年度からの継続 2 課題を含め 4 課題の研究を実施した。また、研究分担者としても、16 課題に応募し、3 課題が採択され、継続を含め計 6 課題の研究を実施した。

16 年度新規募集に対しては、研究代表者として 11 課題、研究分担者として 10 課題応募し、研究代表者として新規に 1 課題、分担者として 6 課題が採択された。

なお、これらの応募に際しては、募集要項や申請書類作成の留意事項などを所内ホームページに掲載し、応募の支援体制を整えた。

表-1.2.2.3　科学研究費補助金の内訳

土研の研究者が研究代表者となるもの

所管	研究種目	細別	課　　題　　名	新規継続	研究期間	交付額（千円）
文部科学省	萌芽研究		長期耐久性を有するセメント材料の開発	継続	H14 ～ H15	1,300
文部科学省	若手研究 B		群杭基礎の限界状態の数値予測手法の開発と耐震設計に関する研究	新規	H15 ～ H16	1,700
日本学術振興会	基盤研究 A（1）	一般	全国共通試験によるコンクリート材料の耐久性と環境の評価	新規	H15 ～ H16	19,370
日本学術振興会	基盤研究 B（1）	一般	土木構造物の構築におけるコンクリートの微量成分の環境影響評価	継続	H14 ～ H15	6,700
					合計　4 課題	29,070

（平成 14 年度 3 課題　7,700 千円）

土研の研究者が研究分担者となるもの

所管	研究種目	細別	課　　題　　名	新規継続	研究期間	交付額（千円）
文部科学省	特別推進研究		地上水文観測データの不足する流域での水文観測	継続	H13 ～ H15	1,500
文部科学省	特定領域研究		水田農業用内分泌撹乱物質リスクアセスメントシステムの開発	継続	H14 ～ H15	―
日本学術振興会	基盤研究 A	一般	情報ネットワークを利用した総合学習のための広域映像配信システムの共同開発と評価	継続	H14 ～ H17	―
日本学術振興会	基盤研究 A（1）	一般	都市インフラの地震被災診断システムの開発	新規	H15 ～ H17	4,000
日本学術振興会	基盤研究 C	一般	地盤材料の変形特性に関する TC29 国際連携研究	新規	H15	―
日本学術振興会	基盤研究 C	企画調査	コンクリート構造物用基準の新たな体系に関する企画調査	新規	H15	250
					合計　6 課題	5,750

（平成 14 年度合計　4 課題　1,700 千円）
（平成 13 年度合計　4 課題　1,800 千円）

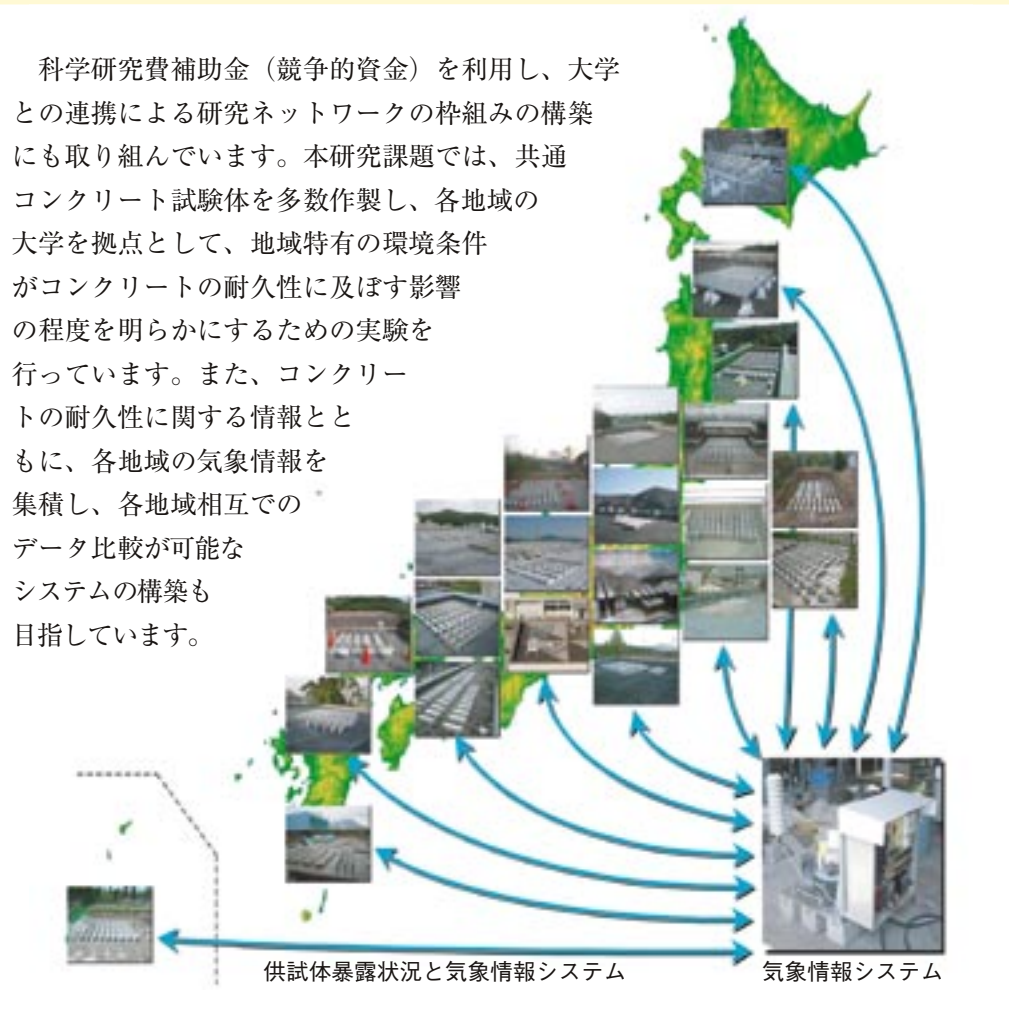
表-1.2.2.4　競争的資金の獲得実績

（単位：千円）

	平成13 年度	平成14 年度	平成15 年度
文部科学省	53,443（4 件）	78,748（5 件）	96,128（6 件）
環境省	63,165（5 件）	51,272（3 件）	49,953（3 件）
経済産業省 中国経済産業局	―	―	3,487（1 件）
科学研究費補助金	1,800（4 件）	9,400（7 件）	34,820（10 件）
合計	118,408（13 件）	139,420（15 件）	184,388（20 件）

［コラム］　科学研究費補助金による大学との連携例

「全国共通試験によるコンクリート材料の耐久性と環境の評価（H15 ～ 16)」
日本学術振興会基盤研究 (A1)
研究組織：土木研究所含め 18 大学、2 独法、1 協会、1 民間企業
研究代表者：久田　真（技術推進本部・構造物マネジメント技術チーム）

科学研究費補助金（競争的資金）を利用し、大学との連携による研究ネットワークの枠組みの構築にも取り組んでいます。本研究課題では、共通コンクリート試験体を多数作製し、各地域の大学を拠点として、地域特有の環境条件がコンクリートの耐久性に及ぼす影響の程度を明らかにするための実験を行っています。また、コンクリートの耐久性に関する情報とともに、各地域の気象情報を集積し、各地域相互でのデータ比較が可能なシステムの構築も目指しています。

■国土交通省等からの受託研究

公共事業を実施する国土交通省や地方自治体が抱える個別の技術的な課題を解決するために、受託研究（実験や解析）を積極的に行った。15 年度は国土交通省本省や地方整備局等からの受託とともに、昨年度に引き続き地方公共団体からの受託研究も行った。15 年度の受託研究費は、43 件 875 百万円（地方公共団体 40 百万円を含む）に達している。図-1.2.2.1 に受託研究費の事業別内訳に示すように、河川事業、災害防止や環境保全関連など多岐にわたって受託研究を実施している。また、表-1.2.2.5 において主な受託研究の内容を示す。

当研究所の受託研究は、国土交通省の個別事業のみならず、地方自治体の個別事業の推進にも大きく寄与しており、今後も個別の技術的課題を解決するため、積極的に実施する。

表-1.2.2.5　国土交通省等からの受託研究例

関連別	受託課題名	業　務　概　要
水理水工関連	流量観測技術基準の再評価に関するデータ解析検討	全国一級河川の重要な水位流量観測所データの品質確保を図るべく、水文観測体制の再検討を行っている。そのため、基準観測所における流量観測の精度向上に向けた現状の観測誤差の評価および現地観測基準の再評価方法を検討する。
	立野ダム水理設計業務	土砂の排出および水棲生物の移動を考慮した立野ダムにおいて、模型実験を通じて放流設備、減勢工および転流工流入部の形状等を検討する。また、流木の挙動も明らかにし、その対策を検討する。
災害防止関連	樽前山火山活動時の土石流発生予測に関する検討業務	樽前山が噴火した時における土石流被害の防止・軽減を目的として、安全に火山灰等の性状を把握する手法を検討するとともに、火山灰の浸透能等を推定する手法を検討する。
	雪崩予防の高度化と抑止効果に関する調査	コスト縮減の観点から、効果的な雪崩対策施設を設計するため、設計積雪深や構造物にかかる雪圧等の研究を行う必要がある。合理的な雪崩対策施設の設計に資するため、雪崩予防施設および樹木に作用する雪圧や周辺積雪物性等の計測を行い、施設設計基準に反映できるようとりまとめる。
環境保全関連	河川とその周辺に水域における魚類生息環境改善技術に関する検討業務	小河川や池沼、農業用水路、水田等の身近な水域を生息の場とする生物は多く、これらの身近な水域は、河川に生息する魚類が産卵等の場として一時的に活用することも多い。そのため、実際の河川やその周辺水域における魚類の生息状況調査データをもとに魚類の環境改善方策およびその普及策の検討を行う。
新技術関連	機械施工情報連携による情報化施工技術の検討業務	情報化施工を普及促進するため、建設 CALS ／ EC と情報を連結できる共通のシステム構築が必要である。異なる企業・用途・システム化の範囲・方式で開発された情報化システムのシステム間、重機間でデータの交換を行うことで情報化施工の高度化・効率化を実現するための標準案を検討する。
下水道関連	下水処理水・汚泥再利用の適正化に関する研究	安全性が高く、より安価な下水汚泥・処理水の再利用方法が提示され、これらを適切に評価するために、下水汚泥・処理水の再利用時における内分泌かく乱物質等の挙動把握によるリスク評価を検討する。また、下水処理場におけるエネルギー利用実態を反映した最大限の下水汚泥保有エネルギー抽出システムの開発を行う。
新材料関連	ダム施設における鋼構造物防食に関する調査	ダム施設の鋼構造物には、炭素繊維、亜鉛メッキ鋼材、ステンレス鋼材などが用いられているが、異種金属接触腐食などにより鋼材が腐食することがある。このためメンテナンスが多大な負担となり、その軽減を図る必要がある。ダム施設における鋼構造物の防食方法を確立するための検討を行う。

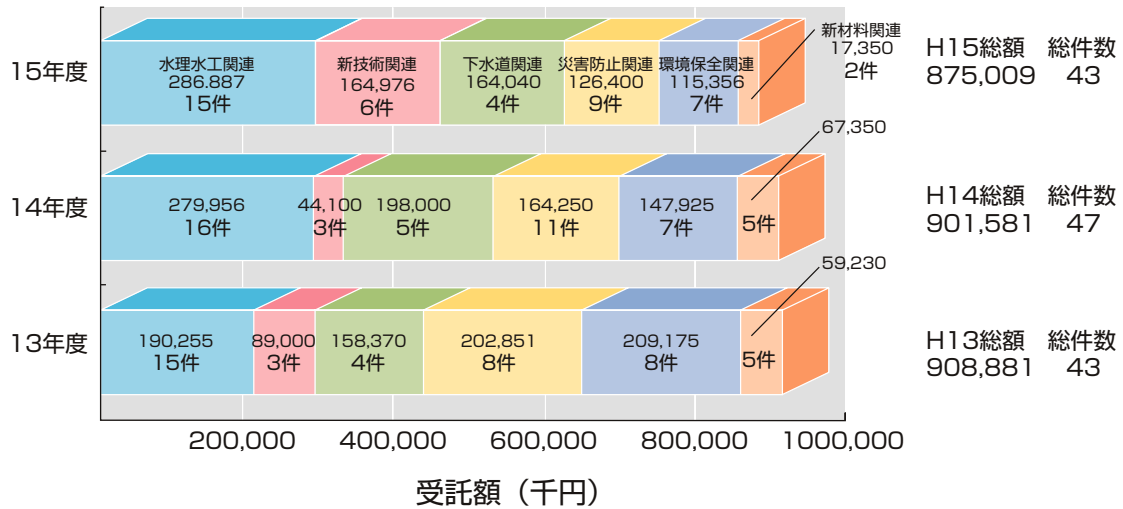



図-1.2.2.1　受託研究費の内訳

■寄付金等の受入れ

寄附金の受入れについては、14年度に整備した受入れ要領に基づき、２件330万円の受入れを行った。霞ヶ浦の環境調査研究に対する研究助成として（財）地球・人間環境フォーラムから、内分泌攪乱化学物質に関する日英共同研究の研究助成として（株）みなまた環境テクノセンターから寄附金の申し出があり積極的に受け入れた。
（平成14年度　１件　300万円）

今後、中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由

競争的資金については、大学や他の研究機関との連携を図り学際的な研究開発課題を提案し、積極的に獲得を目指す。また国土交通省地方整備局や地方公共団体からの受託研究を積極的に実施していくとともに寄付金の受入も実施していく。これにより、中期計画に掲げた競争的資金等外部資金活用の充実は、本中期計画期間内に達成可能と考えている。

(3) 業務運営全体の効率化

①情報化・電子化の推進

中期目標

研究業務その他の業務全体を通じて、情報化・電子化を進めるとともに、外部への委託が可能な業務を洗い出し、アウトソーシングを図ることにより、高度な研究の推進が可能な環境を確保すること。特に、一般管理費（人件費、公租公課等の固定的経費を除く。）について、本中期目標期間中における当該経費の総額を初年度の当該経費に5を乗じた額に比べて2.4%程度抑制すること。

中期計画

インターネット、イントラネット、メール等の情報システム環境を整備するとともに会計システムや研究データベースの構築及び研究所本館と各実験施設との情報オンライン化等を行い、文書の電子化・ペーパーレス化、情報の共有化を進め、業務の効率化を図る。なお、外部向け情報提供，他機関との情報共有においては、ファイアーウォールの設置等により十分なセキュリティ対策を実施する。

年度計画

研究成果データベースについて、研究所刊行物一覧及び研究成果概要のデータを拡充し、それ以外の管理情報（学会等へ発表した論文等）についても検索システムを立ち上げてホームページでの公開を行い、業務の効率化を図る。また、イントラネットにおいては、情報共有化や効率的な業務運営のため、掲示板機能の拡大を行う。

業務を効率的に処理するため、旅費システムを整備する。

■年度計画における目標設定の考え方

研究情報・研究成果のより一層の利活用を図るため、研究データベース等の情報システムの整備およびデータの拡充を行うこととした。業務をより効率的に処理するため、旅費システムを整備することとした。

■平成15年度における取組み

■研究データベースの拡充

研究情報、研究成果のより一層の活用および業務の効率化を図るため、表-1.3.1.1に示す情報を所内ネットワークより入力し、ホームページ上から検索・閲覧することのできる研究データベースシステムの構築に取り組んでいる。15年度は、学会等へ発表した論文等のシステムの運用を開始するとともに、研究所刊行物一覧および研究成果概要についてはデータの拡充を行った。

表-1.3.1.1　研究データベース登録情報

研究成果概要	題名、所属名、担当者、研究期間、概要	H14 運用開始
土木研究所刊行物目録	種別（土木研究所報告・彙報・資料、共同研究報告書）、番号、発行年月、所属名、題名、英題名、執筆者、キーワード、要旨	H14 運用開始
土木技術資料目録	題名、巻号、所属、執筆者	H14 運用開始
海外投稿論文リスト	論文名、執筆者、投稿論文	H14 運用開始
発表論文	題名、所属、執筆者、書籍名、発行者、発行年月	H15 運用開始
技術指導情報	技術指導内容、指導日、依頼元、対応者、要旨など	H15 所内運用開始
委員会活動情報	委員会名、参加者、主催者など	構　築　中
講師派遣情報	研修名科目名、依頼元、講師名など	構　築　中

■セキュリティ対策

現在では電子メールは各種の業務上不可欠となっているが、同時に電子メールを利用したコンピュータウィルスが脅威となっている。外部からの不正侵入等を防止するため、各種のセキュリティ対策を行っている。

図-1.3.1.1 は、このようなセキュリティ対策によって侵入を防止したウィルスメールの検出件数である。件数が増加する傾向にあるとともに、システムの欠陥の発見から、その弱点を利用したウィルスの登場までの時間も短くなっている。これらの新種ウィルスや OS の欠陥に関する情報収集に努め、対策プログラムの公開情報を所内に通知するなどの対策を行ってきた。15 年度は所内のパソコンでのウィルス感染が 3 件あったが、サーバーの監視情報から早期に対策することで、いずれについてもデータの破壊・重要情報の漏洩等の問題はなく、ウィルスの拡散を最小限に止めることができた。

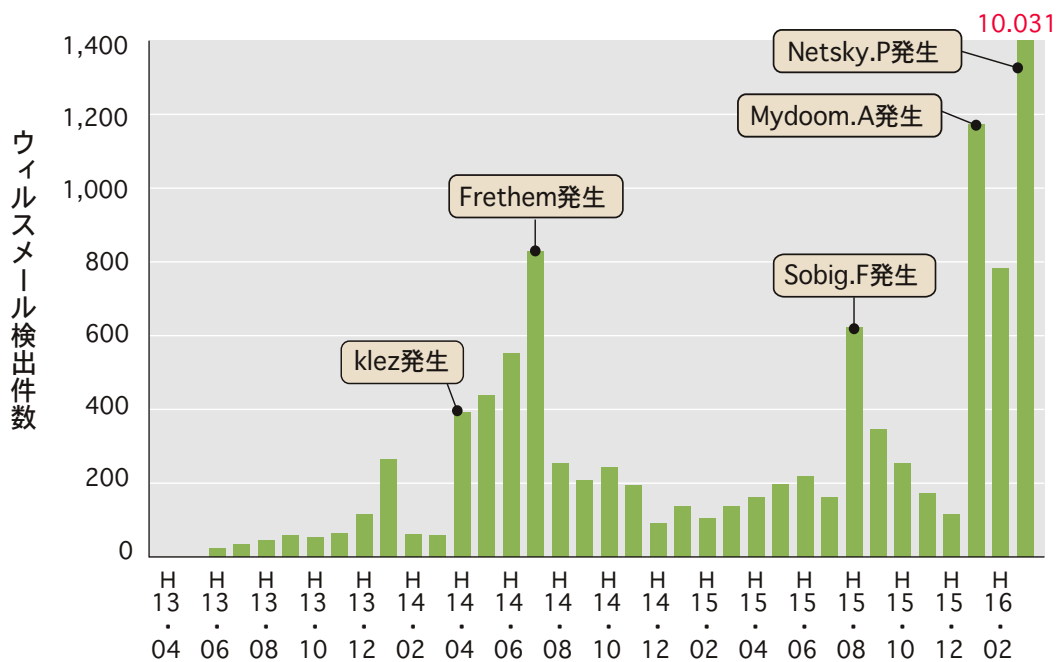



図-1.3.1.1　侵入を防止したウィルスメールの検出件数

■業務の電子化

⑴各種手引書の電子化

イントラネットにおいては、情報共有化や効率的な業務運営のため、掲示板機能を各職員が利用しやすいように、直接・独自掲示できるようシステム変更を行った。また、効率的な業務運営を図るため、広報に関する各種手引書を整理し、イントラに掲載した。

- ホームページに情報を掲載するための手続き、手引き
- 玄関前・掲示板を利用するための手引き
- 記者発表等の手引き・フロー図
- 法人著作物の出版契約に関する手引書

⑵知的財産権の管理システムの整備

土木研究所が有する特許、実用新案、意匠商標、ノウハウ、著作権等の知的財産権をデータベース化し、これら知的財産権を効率的かつ適正に管理するための「土木研究所知財管理システム」を構築した。

本システムにより、300 件におよぶ知的財産権、180 件におよぶ特許等の実施契約および当該実施契約に基づく 1000 件におよぶ実施実績や収入について集中管理が可能になった。

⑶旅費システム

職員の出張に関わる事務処理を効率化するため、イントラネット上から出張申請、出張承認、旅費請求が可能な旅費システムを整備し、運用を開始した。

■業務の効率化

平成 16 年２月、総務部に「業務効率化検討会」を設置し、業務改善に関し報告・提案のあった事案について検討を行い、その結果をイントラネットを使い周知し、情報を全員で共有することにより、一般事務部門における事務処理の簡素・合理化の普及、啓発を図り、業務の一層の効率的執行の促進に資することとした。

今後、中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由

利用者にとって使いやすいシステムとするためには、日々進歩する情報システム技術の導入を図りつつ、継続的な更新が要求される。今後も継続的にシステムの見直しを行うことにより、中期計画に掲げる情報化・電子化の推進は、本中期計画期間内に達成できると考える。

②アウトソーシングの推進

中期目標

研究業務その他の業務全体を通じて、情報化・電子化を進めるとともに、外部への委託が可能な業務を洗い出し、アウトソーシングを図ることにより、高度な研究の推進が可能な環境を確保すること。特に、一般管理費（人件費、公租公課等の固定的経費を除く。）について、本中期目標期間中における当該経費の総額を初年度の当該経費に5を乗じた額に比べて2.4%程度抑制すること。（再掲）

中期計画

研究施設・設備の維持管理、単純な計測等、非定型な業務以外の業務についてはアウトソーシングの対象として検討俎上に乗せ、アウトソーシングに要するコストや自ら実施することによるノウハウの蓄積の必要性等を検討の上、可能かつ適切なものはアウトソーシングを図る。そのため、業務の洗い出しやアウトソーシングの適否の検証を行い、本中期目標の期間中に着実に進める。

年度計画

庁舎管理業務、研究施設の保守点検業務、清掃業務、公用車の運転業務等については、効率化の観点から引き続き業務を外部委託する。また、研究業務においても、定型的な単純業務については、積極的に外部委託を図り、効率的な研究開発に努めるとともに、高度な研究を行うための環境を確保する。

さらに、研究開発に当たり、研究所の職員が必ずしも専門としない研究分野の実験・解析等については、外部の専門家にその業務の一部を委託する、あるいは専門家を招へいするなど、限られた人員の中で効率的かつ効果的に研究開発を推進する。

年度計画における目標設定の考え方

研究支援業務を中心に、アウトソーシングを推進することとした。研究部門においても、定型的な作業および職員が必ずしも専門としない研究は、アウトソーシングを行い効率的に業務を推進することとした。

平成１５年度における取組み

■業務のアウトソーシング

土木研究所の研究業務の中で、職員を他のより高度な業務に従事させる方が効率的である場合や、当該業務について外部機関が固有のノウハウやスキルを持ち、その専門性を活用した方が合理的・効率的である場合には、アウトソーシングを実施することとした。15年度にアウトソーシングした業務の一例を表-1.3.2.1に示す。

研究支援では、前年度に引き続き、庁舎管理業務、研究施設の保守点検業務、清掃業務、公用車の運転業務について、アウトソーシングを実施した。

研究部門においても、前年度に引き続き、人手を要する大規模実験の補助等の定型的な単純業務ついてはアウトソーシングを図り、限られた人員の中で研究開発を効率的に推進できるように努めた。

表-1.3.2.1　研究支援のアウトソーシング例

アウトソーシング内容	委託金額（千円）
庁舎等施設保守管理	77,364
研究施設保守点検	94,731
車両管理	14,353
守衛	13,109
清掃業務	6,174
OA サーバー運用支援	13,755
OA サーバー保守点検	8,715

表-1.3.2.2　研究部門のアウトソーシング例

アウトソーシング内容（定型的な単純業務）	
• 大型模型作成 • 実態調査 • 実験補助 • 化学物質分析 • データ計測 • データ整理　等	
業　　務　　例	委託金額（千円）
舗装の促進載荷試験業務	15,120
トンネル内排ガス実態調査	11,865
トンネル補強工に関する載荷実験	8,610
降雨浸透によるまさ土斜面崩壊模型実験	8,820
立野ダム水理設計業務	6,825
低水流量観測に関するデータ整理	5,702
道路盛土および地中構造物の動的遠心模型実験用模型作成	5,250
エストロゲン分析業務	5,250
試験橋梁の応力測定業務	2,415

大型模型作成（ダム）

実物大供試体の作成（トンネル）

写真-1.3.2.1　大型実験用模型作成の例

■委託研究と専門家の雇用

研究課題解決の過程で、研究所の職員が必ずしも専門としない分野のノウハウやスキルを活用する必要がある場合は、課題解決能力を有する大学への委託や外部の専門家の雇用を行い研究を進めた。15 年度に大学へ委託した研究は 5 課題（表-1.3.2.3)、12 件の研究課題について専門研究員を雇用した（表-1.3.2.4)。

なお、アウトソーシングした業務についても、業務の過程に職員が適切に関与することにより、成果の質を確保するとともに、計測データのみでは得られない貴重な情報の取得・把握に努めた。

表-1.3.2.3　大学への委託研究

	研　究　課　題　名	大学への委託内容	必要な専門知識
1	立体 FEM による鋼多主桁橋の設計理論に関する研究	疲労設計	構造解析、鋼橋、疲労、応力集中
2		座屈安定問題	構造解析、鋼橋、座屈理論
3		有限要素解析におけるモデル化手法	有限要素解析理論、構成則、鋼橋
4	浮体橋の波浪・風作用下での動的解析手法の開発	動揺推定プログラムの開発	浮体、波浪応答、数値解析
5	土壌汚染物質の基盤による無害化能力とその活用方策に関する研究	ダイオキシン分解微生物の分解能力の評価	バイオレメディエーション

（平成 14 年度　5 件）
（平成 13 年度　9 件）

表-1.3.2.4　専門研究員の雇用

	研　究　課　題　名	専門研究員の研究内容	必要な専門知識	開始年度
1	下水処理水再利用のための残存物質の高度除去手法に関する研究	下水処理水中有機物質の微量分析	化学物質の微量分析と吸着現象	H14 〜
2	低水管理支援システム開発に関する研究	河川水系管理用数値解析モデルの開発	GIS による空間情報解析	H14 〜
3	都市河川流域における水・物質循環に関する研究	物質循環の数値解析モデルの開発	数値解析、プログラミング	H14 〜
4	都市排水に含まれるエストロゲン様物質が魚類におよぼす影響と指標化に関する研究	魚類暴露試験の実施と評価	魚類に関する生理・生態	H14 〜
5	都市排水に含まれるエストロゲン様物質が魚類におよぼす影響と指標化に関する研究	酵母を用いたバイオアッセイ	遺伝子組み替え酵母の取扱、機器分析	H14 〜
6	底泥ー水間の物質移動に関する調査	底泥の溶出試験の実施と解析	環境水中での有機物質の平衡吸着	H14 〜
7	下水道による水環境への影響に関する調査	藻類を用いたバイオアッセイ	藻類の培養技術	H14 〜
8	火山活動の推移に伴う泥流発生危険度評価と規模の予測手法に関する研究	現地観測・調査	土砂移動、降雨流出	H14 〜
9	舗装の低騒音･低振動機能の回復に関する研究	排水性舗装の低騒音機能の低下メカニズムの解明	構造破損メカニズム	H15 〜
10	トンネル覆工の設計合理化に関する試験調査	トンネル覆工における荷重設定モデルの構築	数値解析	H15 〜
11	流域や河川の形態の変化が水環境へおよぼす影響の解明	河川・地下水の安定同位対比の分析	安定同位対比の分析	H15 〜
12	水文データーの乏しい流域での水資源評価手法の開発	各種水文モデルと土研モデルの比較評価	水文モデル数値解析、シミュレーション	H15 〜

（平成 14 年度　8 件）
（平成 13 年度　0 件）

今後、中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由

研究支援業務については引き続き外部へ委託するとともに、定型的な業務および非定型な業務のうち、可能かつ適切なものは積極的にアウトソーシングを図っていく。これにより、中期計画に掲げるアウトソーシングの推進は、本中期計画期間内に達成できると考えている。

③一般管理費の抑制

中期目標

研究業務その他の業務全体を通じて、情報化・電子化を進めるとともに、外部への委託が可能な業務を洗い出し、アウトソーシングを図ることにより、高度な研究の推進が可能な環境を確保すること。特に、一般管理費（人件費、公租公課等の固定的経費を除く。）について、本中期目標期間中における当該経費の総額を初年度の当該経費に５を乗じた額に比べて 2.4 % 程度抑制すること。（再掲）

中期計画

業務運営全般を通じ経費の節減を進めるものとし、一般管理費（人件費、公租公課、システム借料等の固定的経費を除く。）について、初年度において運営費交付金相当として見積もられた当該経費相当分に対し各事業年度（初年度を除く。）３ % 程度抑制することとし、中期目標期間中の当該経費相当総額を初年度の当該経費相当分に５を乗じた額に比べて 2.4 % 程度抑制する。

年度計画

一般管理費（人件費、公租公課、システム借料等の固定的経費を除く。）については、引き続き、事務処理方法及び維持管理方法等の見直しを行い、13 年度予算に比べて消費者物価指数変動分を除き３％程度の経費を抑制する。

■年度計画における目標設定の考え方

初年度（平成 13 年度）において運営費交付金相当額として見積もられた一般管理費（人件費、公租公課、システム借料等の固定的経費を除く。）の額を、３％程度抑制し、経費の節減を図ることとした。

■平成１５年度における取組み

13 年度における運営費交付金の一般管理費の予算額から初年度において運営費交付金相当として見積もられた一般管理費（人件費、公租公課、システム借料等の固定的経費を除く。）の額に対して、約３％経費の節減を行った。

具体的な取組みとしては、前年度から引き続き実施しているものも含め、

事務処理方法の見直しとして、

・ファイル、コピー用紙等の再利用
・業務に支障のない範囲で、両面コピーの推進
・業務に支障のない範囲で、同一宛名の合封化による郵便料の縮減
・所内の事務連絡等についてメールを活用することにより、ペーパレス化の推進

により経費の縮減を図る。

維持管理方法の見直しとして、

・構内草刈作業後の刈り草のコンポスト化による、刈り草の処分費用の縮減
・廊下・玄関等の蛍光灯の半灯、執務室の昼休みの消灯の奨励
・夏季における割引制度の活用による電力料金の縮減

により経費の節減を図る。
とする削減策に基づき経費の節減を行った。

　以上のような経費節減の取組みと併せて、廃棄物の発生抑制や物品のリサイクルに努めるとともに、国の循環型社会形成の方針に則り、「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）」に従って物品を購入するなど、環境に配慮した業務活動を行った。

今後、中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由

　業務活動が増大する中において、14、15 年度の取組みを維持し、初年度（平成 13 年度）において運営費交付金相当額として見積もられた一般管理費（人件費、公租公課、システム借料等の固定的経費を除く。）の額を、３％程度の抑制を維持することにより、中期計画に掲げる一般管理費の抑制は、本中期計画期間内に達成できると考えている。

（4）施設、設備の効率的利用

中期目標

研究所が保有する施設、設備については、研究所の業務に支障のない範囲で、一定の基準の下に、外部の研究機関の利用に供しうる体制を整えること。

中期計画

実験施設等の効率的な利用のため、主な施設について研究所としての年間の利用計画を策定し、それを基に外部の研究機関が利用可能な期間を公表する。また、外部機関の利用に係る要件、手続及び規程（利用料等に係るものを含む）を整備し、公表する。

年度計画

主な実験施設について、研究所による本年度の利用計画を速やかに策定し、それを基に外部の研究機関が利用可能な期間を公表する。利用計画に変更が生じた場合には、変更内容を公表する。

また、ホームページ上で公表している実験施設について、概要・諸元を詳細化するほか、具体的な活用事例も含めた貸出実績などの情報充実を行う。

■年度計画における目標設定の考え方

施設等の貸出し開始から３年目となり、引き続き安定した制度運用と利用者への情報提供拡張を行い、利用拡大を図ることとした。

■平成１５年度における取組み

■施設、設備の貸し出しに関する情報提供

外部の研究機関が利用可能な期間を把握できるように、「15 年度版　実験施設使用計画表」の作成公表や、同じく公表している施設の概要・諸元情報の改善（主要５施設、一部動画入り）を行った。

また、電話による概略問い合せにおいてもより的確に対応できるよう、関係職員用の問い合せ対応マニュアルを作成し、業務改善を図った。

図-1.4.1　施設の概要・諸元情報公開の改善例

■施設の貸し出し

外部機関の申し込みに応じて35件（使用料総収入4,091万円）の貸し出しを行った。その内訳を表-1.4.1に、また、貸し出しを行った施設の概要を写真-1.4.1に示す。

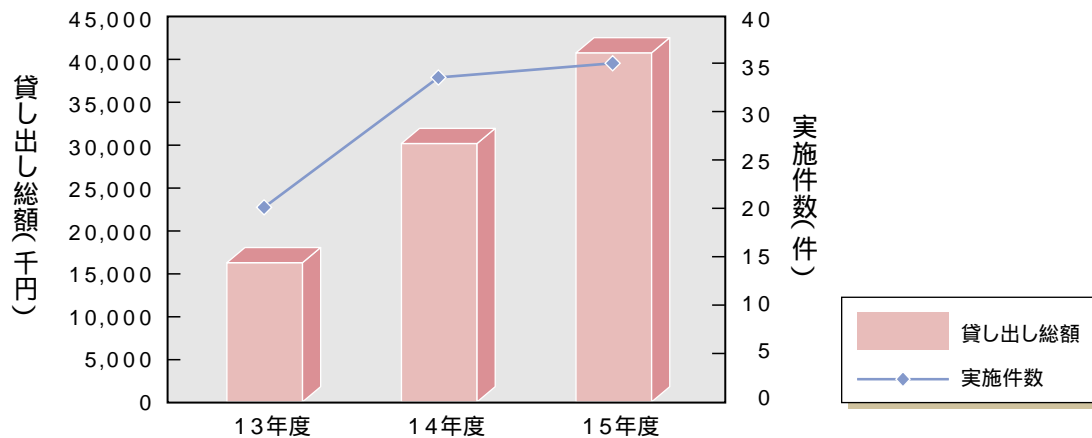



図-1.4.2　貸し出し実績の推移

表-1.4.1　平成15 年度施設貸し出し実績表

No.	貸 し 出 し 施 設	貸し出し先	契約期間	貸付料（千円）
1	大型振動台実験施設	公益法人	22 日	9,505
2	繰り返し載荷試験装置	公益法人	19 日	142
3	建設機械屋外実験場	公益法人	7 日	8
4	建設機械屋外実験場	公益法人	6 日	7
5	敷地（河川屋外実験場）	公益法人	50 日	46
6	低温実験施設	公益法人	51 日	34
7	土工管理実験場	公益法人	2 日	3
8	土工実験棟	民間会社	61 日	520
9	土工実験棟	公益法人	26 日	130
10	土工実験棟および屋外地	公益法人	20 日	7
11	土質共同実験棟（Ｓ棟）実験室	民間会社	12 日	86
12	フラッター風洞（耐風工学実験施設）	民間会社	5 日	127
13	舗装走行実験場	公益法人	88 日	1,142
14	舗装路面騒音研究施設	公益法人	8 日	76
15	舗装路面騒音研究施設	民間会社	8 日	76
16	舗装路面騒音研究施設	公益法人	9 日	76
17	舗装路面騒音研究施設	民間会社	1 日	8
18	舗装路面騒音研究施設	民間会社	4 日	76
19	舗装路面騒音研究施設	公益法人	11 日	76
20	舗装路面騒音研究施設	民間会社	7 日	250
21	埋設管実験用圧力装置	民間会社	26 日	184
22	盛土実験施設	民間会社	5 日	285
23	盛土実験施設	公益法人	31 日	979
24	リアルタイム定量 PCR 装置	公益法人	58 日	40
25	リサイクル材舗装耐久性試験施設	公益法人	33 日	1,351
26	リサイクル材舗装耐久性試験施設	公益法人	40 日	1,589
27	流速計検定施設	国	1 日	21
28	輪荷重走行試験機（1 基）	民間会社	33 日	2,421
29	輪荷重走行試験機（1 基）	民間会社	50 日	3,668
30	輪荷重走行試験機（1 基）	民間会社	36 日	2,620
31	輪荷重走行試験機（1 基）	民間会社	32 日	2,327
32	輪荷重走行試験機（1 基）	民間会社	57 日	4,060
33	輪荷重走行試験機（1 基）	民間会社	25 日	1,834
34	輪荷重走行試験機（1 基）	民間会社	37 日	2,592
35	輪荷重走行試験機（2 基）	民間会社	33 日	4,545
			合計　35 件	40,911

（平成 14 年度合計　34 件　30,576 千円）
（平成 13 年度合計　19 件　17,334 千円）

【リサイクル材舗装耐久性試験施設】
（廃材を利用した舗装材料の試験に使用された。）

（施設全景）

（評価標準路面）

【舗装路面騒音研究施設】
（舗装路面騒音測定車の検定に使用された。）

写真-1.4.1　貸し出しを行った主な実験施設

■河川流量観測用流速計の検定

流速計検定施設を使用して、国・地方公共団体等が保有する河川流量観測用の流速計の検定を行った。15年度の流速計検定の総数は158台、受託収入は574万円となった。
（平成14年度実績　検定総数129台、受託収入466万円）
（平成13年度実績　検定総数 94台、受託収入332万円）

流速計拡大写真

写真-1.4.2　流速検定施設

今後、中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由

13年度の貸し出し制度開始から3年間増加傾向の実績が得られた。引き続き安定した制度運用と利用者への情報提供の改善を進め、所内使用時以外の施設利用を図ることにより、中期計画に掲げた施設、設備の効率的利用は、本中期計画内に達成できると考えている。

2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとるべき措置

（1）研究開発の基本方針

①土木技術の高度化及び社会資本の整備・管理に必要となる研究開発の計画的な推進

中期目標

我が国の土木技術の着実な高度化のために必要な基礎的・先導的研究と良質な社会資本の整備・管理のために解決が必要な研究開発を計画的に進めること。なおその際、現在の取り組みは小さいが、将来の発展の可能性が想定される研究開発についても積極的に実施すること。

中期計画

我が国の土木技術の着実な高度化のために必要な基礎的・先導的研究と良質な社会資本の効率的な整備・管理のために必要となる研究開発を計画的に進めるため、「科学技術基本計画」や行政ニーズの動向も勘案しつつ、研究開発の範囲・目的・目指すべき成果・研究期間・研究過程等の目標を明確に設定し、計画的に行う。その際、長期的観点からのニーズも考慮し、現在の取り組みは小さいが将来の発展の可能性が想定される萌芽的研究開発についても、積極的に実施するとともに、研究シーズの発掘に際しては、他分野や境界領域を視野に入れ、他の研究機関等が保有・管理するデータベースも有効に活用する。

年度計画

本年度に実施する研究開発課題については、別表-1 に示すように 14 年度に実施した評価委員会による評価結果を踏まえ、研究開発の目的・範囲・目指すべき成果・研究期間・研究過程等の目標を示した実施計画書に基づき、計画的に実施する。実施計画書は、社会・行政ニーズの動向等を勘案して、適宜必要な見直しを行う。

また、「科学技術基本計画」・土木技術の現状と将来・新たな社会・行政ニーズを十分に把握した上で、16 年度より新規に着手する研究開発課題を決定する。その際、長期的観点からのニーズも考慮し、将来の発展の可能性が想定される萌芽的研究開発についても積極的に実施するとともに、研究シーズの発掘に際しては、他分野や境界領域を視野に入れる。さらに内部評価委員会、必要に応じて外部評価委員会による評価を受ける。

別表-1　15 年度に実施する一般･萌芽研究課題

1.「先端技術、施工技術、構造物マネジメント技術分野に関する研究」
　先端技術、施工技術、構造物マネジメント技術として、以下の研究開発を実施する。
　① CFD を活用した排水機場の性能評価手法に関する研究
　　排水機場の計画時点において、その性能項目の評価を行う際に適用し得る複数の CFD 解析計算手法に関して、その得失を明らかにする。

②粉じん対策技術の開発

NATM 工法に伴うコンクリート吹き付け作業時の粉じん対策に関し、厚生労働省のガイドラインの 3mg/m³ の粉じん濃度を目標値として、①材料（液体急結材・粉じん抑制剤等）・機械（遠心力吹き付け等の新工法）の改良による発生抑制技術、②局所集じん等による希釈除去技術を対象に、実験施設で効果確認実験を行うとともに、さらなる技術改良項目を提案する。

③既設プレストレストコンクリート構造物の改造技術に関する研究開発

塩害による損傷を受けた PC 橋を対象として、鋼材の腐食箇所、コンクリートの塩分浸透箇所の他、PC 橋に特徴的な PC 鋼材の腐食やグラウトの塩分浸透箇所などに着目し、損傷レベルに応じたはつり・切断が可能となる劣化部の範囲推定手法の提案を行う。

この他、先端技術、施工技術、構造物マネジメント技術に関する研究開発を進める。

2.「材料地盤分野に関する研究」

土木材料の高度化、土木材料、下水及び下水汚泥のリサイクル、土質、地質に関する分野として、以下の研究開発を実施する。

①アスファルトの品質規格及び再生利用に関する研究

アスファルトの劣化に関する耐久性を向上させるため、カーボンブラック添加によるストレートアスファルト・改質アスファルト・排水性舗装用高粘度改質アスファルトの品質向上に関する提案を行う。

②下水汚泥中内分泌かく乱物質の汚泥処理過程及び土壌環境中での挙動に関する研究

下水汚泥処理過程及び下水汚泥製品施用先におけるノニルフェノール等の内分泌かく乱物質の分析手法の精度向上を図るとともに、下水汚泥処理過程におけるノニルフェノール等の挙動把握実験に着手する。

③堤防強化対策の選定手法に関する調査

堤防の合理的な強化対策手法を確立するため、実大堤防実験により強化対策をすることによる効果を解明する。実験は堤防条件及び外力条件（透水係数、降雨条件、外水位他）を、現場状況に基づいて設定した特定のケースについて実施し、安定度評価を行う。

④地盤環境とその変化が生態系に及ぼす影響に関する研究

地盤と生態系の関連性に関する現地調査を、地盤と生態系の関連性調査技術（土壌環境の詳細調査技術、地盤と生態系の関連性の現地踏査による確認手法など）の提案を行う。

この他、土木材料の高度化、土木材料、下水及び下水汚泥のリサイクル、土質、地質に関する分野の研究開発を実施する。

3.「耐震分野に関する研究」

地盤の振動、耐震性及び動土質、土木構造物の地震被害の防除に関する分野として、以下の研究開発を実施する。

①限界状態を考慮した擁壁の耐震設計法に関する研究

大型動的遠心力載荷試験装置を用いて擁壁の動的模型実験を実施し、大規模地震時に擁壁に作用する地震時慣性力及び地震時土圧の外力特性を解明する。

②鉄筋コンクリート構造物の配筋性能評価技術の開発

鉄筋コンクリート構造物の塑性変形性能を合理的に向上させる高施工性定着デバイス及び楕円型インターロッキング構造について実験的にその効果を明らかにし、設計法を提案する。

この他、地盤の振動、耐震性及び動土質、土木構造物の地震被害の防除に関する分野の研究開発を進める。

4.「水循環分野に関する研究」

河川及び湖沼の生態系、水質に関する分野として、以下の研究開発を実施する。

①自然共生実験施設を用いた河川の自然環境の保全に関する研究

自然共生研究施設実験河川を用いて、水際の植物の刈り取りの程度を変化させながら、流速・水深・餌資源量等と魚介類の生息状態との関係を明らかにし、水際植物の繁茂がどのような生態的プロセスを経て魚介類の生息に影響を及ぼすかを評価する。

②水生生態系からみた河川水質の評価に関する研究

都市河川における下水処理場放流水の混合特性と水質分布を現地調査から把握するとともに、そこに棲息する底生動物の出現状況を把握し、両者の関係を評価する。

この他、河川及び湖沼の生態系、水質に関する分野の研究開発を進める。

5.「水工分野に関する研究」

水理、水文、ダム、貯水池及びこれらに関連する水理構造物並びに河川、ダム及び貯水池に関する水理、水工に関する分野として、以下の研究開発を実施する。

①水文観測精度向上に関する研究

洪水時においても安全に河川流量を観測でき、かつ所要の流量観測精度を確保した非接触型流量観測システムを開発する。

②ダム挙動の安定性評価手法に関する研究

コンクリートダム堤体の表面に発生したクラック等の劣化状況を遠方から観測、監視できる赤外線カメラを用いた堤体コンクリートの診断手法を提案する。

③天然凝集材による濁水処理技術に関する研究

ダム貯水池の濁水長期化現象を回避するため、安全かつ効率的な濁水処理方法として天然凝集材（土のコロイド粒子の組み合わせ）を採り上げ、その凝集沈殿特性を解明する。

この他、水理、水文、ダム、貯水池及びこれらに関連する水理構造物並びに河川、ダム及び貯水池に関する水理、水工に関する分野の研究開発を進める。

6.「土砂管理分野に関する研究」

火山・土石流に係る災害防除及び流域土砂管理、地すべり、ぼた山の崩壊、急傾斜地の崩壊に係る災害防除に関する分野として、以下の研究開発を実施する。

①振動式土石流センサーのトリガー設定手法に関する研究

土石流頻発渓流における土石流による地盤振動データを収集・解析するとともに、現地において地盤探査を行うことによって、土石流による地盤振動の伝播特性を明らかにする。

②大変位地すべりの発生場の条件に関する研究

既往の比較的大規模な地すべり災害資料のデータを数量化Ⅱ類等の統計手法で分析することで、移動特性に関わる因子の影響度を把握し、大変位する地すべりの発生場条件を明らかにする。

この他、火山・土石流に係る災害防除及び流域土砂管理、地すべり、ぼた山の崩壊、急傾斜地の崩壊に係る災害防除に関する分野の研究開発を進める。

7.「基礎道路技術分野に関する研究」

舗装及び道路の基礎技術、トンネル、地下開発に関する分野として、以下の研究開発を実施する。

①排水性舗装の破損特性に関する研究

現道における排水性舗装の破損の実態調査を行い、破損原因解明のために交通状況、混合物特性と破損形態等との関連について統計的な分析等を行う。

②トンネル覆工コンクリートの耐火性能に関する研究

トンネル覆工に用いられるコンクリートの耐火性能に及ぼすコンクリート強度や繊維補強の影響をコンクリート供試体を用いた要素実験により明らかにする。

この他、舗装及び道路の基礎技術、トンネル、地下開発に関する分野の研究開発を進める。

8.「構造物分野に関する研究」

橋梁等の土木構造物の上部構造物、土木構造物の基礎、橋梁の下部構造及び仮設構造物に関する分野として、以下の研究開発を実施する。

①鋼橋溶接部の内部欠陥の検査法に関する調査

鋼製橋脚隅角部の溶接継手を対象として、溶接欠陥の調査を行うとともに、実験により、欠陥の種類に対する超音波探傷時の反射エコー特性の分析を行う。

②補強材等を用いた新形式基礎の支持力評価法に関する研究

補強材等を用いて表層地盤を改良した新形式基礎の設計法開発を図るため、改良した地盤の支持力特性を、実験や解析により明らかにする。

この他、橋梁等の土木構造物の上部構造物、土木構造物の基礎、橋梁の下部構造及び仮設構造物に関する分野の研究開発を進める。

9.「雪害等の分野に関する研究」
積雪地帯における地すべり、雪崩及び道路の雪害等の防除に関する分野として、以下の研究開発を実施する。
①地下水流動状況の把握技術に関する研究
地すべり地内において、地下水流動層を保持する削孔技術の改良を行い、削孔中における地下水流動層あるいは地下水流動面把握技術の提案のための現地試験を実施する。
②凍結防止剤の開発及び効率的利用に関する研究
効果的・効率的な凍結防止剤散布手法の提案を行うため、塩化物型・非塩化物型凍結防止剤の散布比較試験及び路面状態の時間変化を予測するモデルの改良を行う。
③雪崩要因の標高依存性と発生予測に関する研究
統計的な雪崩発生予測手法の改良のため、雪崩斜面における標高別の気象・積雪状況及び雪崩発生状況に関する現地観測を実施する。
この他、積雪地帯における地すべり、雪崩及び道路の雪害等の防除に関する分野の研究開発を進める。

年度計画における目標設定の考え方

研究所が実施する研究課題については、内部・外部評価委員会による事前・中間・事後評価を受け、計画的かつ効率的に実施することとした。

平成15年度における取組み

研究ニーズ・研究シーズの把握

土木研究所が実施すべき研究開発についてのニーズを的確に把握するために、国や地方自治体等の社会資本整備実施主体に対する技術指導や技術検討委員会への参画、各種会議を通じた意見交換等により、社会資本整備における技術的課題、つまり、研究開発ニーズを積極的に発掘することに努めた。

土木技術の高度化のためには、他分野の技術も有機的に結合させることが効果的である。このため、16年1月につくばの研究機関を集めて開催されたつくばテクノロジー・ショーケースなどに積極的に参加し、民間機関や他機関が有する研究シーズについて、新材料やナノテクなど化学や生物等の異分野も含めた広範囲な技術の発掘に努めた。

15年度に実施した研究課題

内部評価委員会および外部評価委員会による評価結果を踏まえ、15年度においては196課題について、研究開発の目的・範囲・目指すべき成果・研究期間・研究過程等を示した実施計画書に基づき、計画的に実施した。

15年度に実施した重点プロジェクト研究・一般研究・萌芽的研究の課題数と予算額の内訳を図-2.1.1.1に示す。また図-2.1.1.2は分野別研究課題数を示したものである。研究課題は中期目標に謳われた「安全性の確保」「良好な環境の保全と復元」「社会資本整備の効率化」の3つの研究分野を網羅した形になっている。

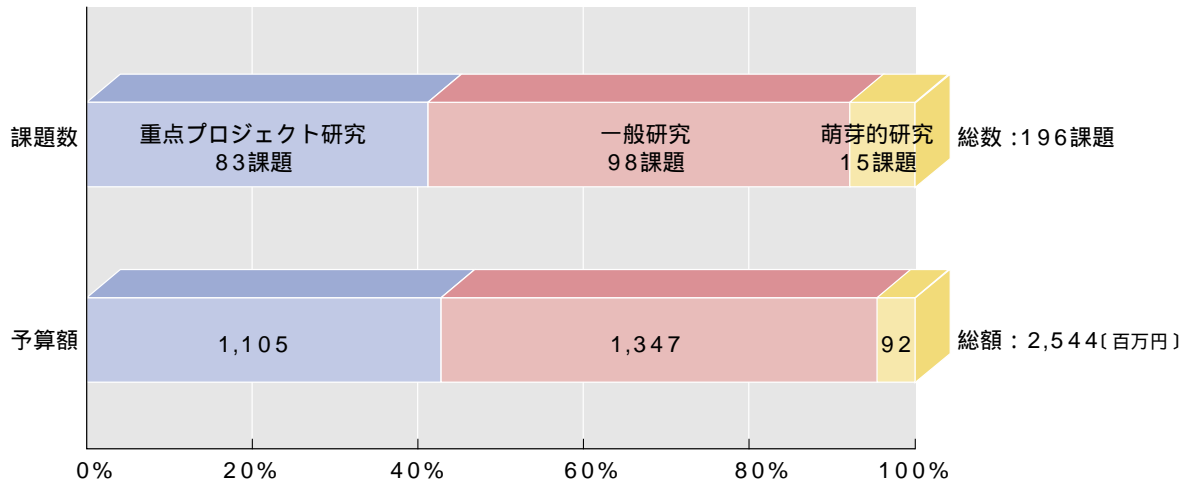



図-2.1.1.1　15 年度予算課題の内訳

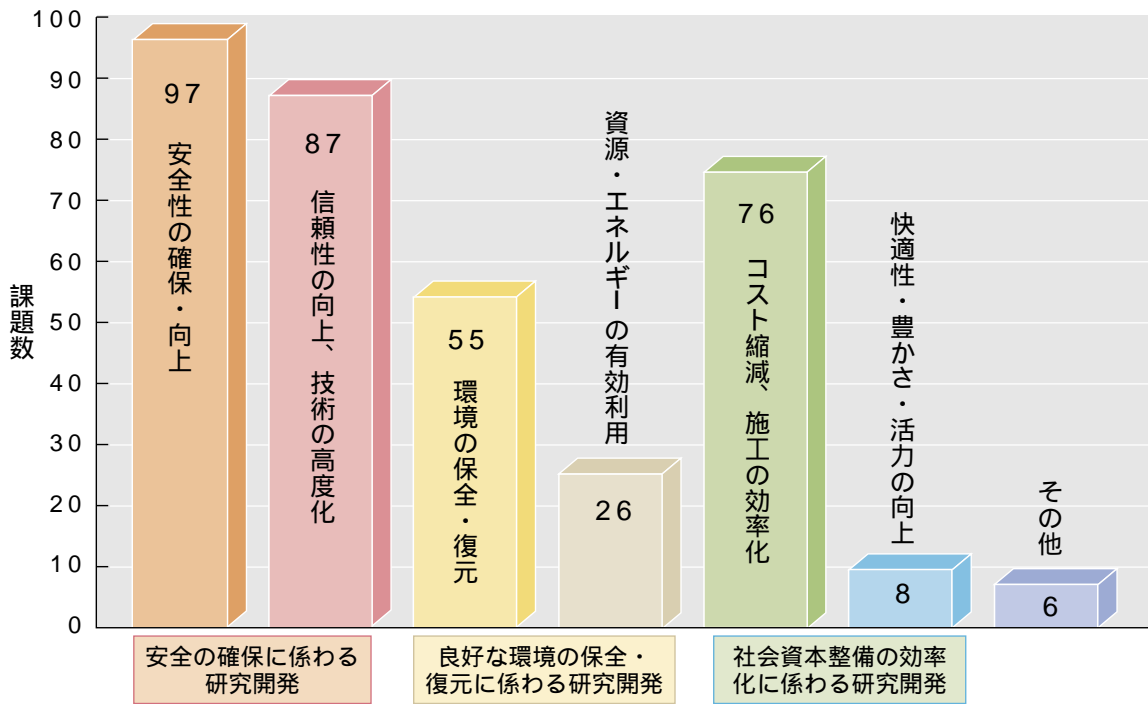



図-2.1.1.2　15 年度分野別研究課題数

1．先端技術、施工技術、構造物マネジメント技術分野に関する研究

1－① CDFを活用した排水機場の性能評価手法に関する研究

排水機場の建設は、ある程度以上の規模の場合は縮小モデルを製作し、排水性能や振動の発生の有無などを検証した上で実施しているが、多額のコストと時間、手間を要する。今後建設過程への性能規定の導入が進んだ場合には、発注者として事前にその性能を検証することが必要であり、そのための技術的な評価を行う手法が求められている。近年のCFD（計算流体力学）技術の発展から、CFDはこれらを解決するための手段として期待されている。このため、本研究は、排水機場の性能評価を行う際に適したCFD解析計算手法を選定し、検証方法を整理することを目標として実施するものである。

15年度は、性能評価を行う際に適用するCFD解析計算手法の選定に関して、その得失の概略調査を行い、その上で最も適した手法によるCFD解析を実施し適用可能性を検討した。

本研究の成果として、以下のことが明らかになった。

①吸水槽の性能評価では有害な渦発生の有無を確認できることが重要であり、吸水槽等の任意の場所において発生する渦の挙動を計算できる「渦法」が特に適していると評価できた。

②渦法による非定常流れ解析を活用して、吸込水槽内において吸込水槽内流速を種々変化させた条件の下で渦発生予測を行い、渦発生限界条件を求めたところ、水槽内流速が早くなるほど空気吸込渦並びに水中渦の発生頻度が高くなり、ポンプ吸込水槽における渦の発生限界水位をCFDによって求められる可能性がみいだされた。

なお、今後は、他のCFD解析手法についてさらなる検討を行い、また縮小モデル試験を実施し、解析計算との比較を行う必要がある。

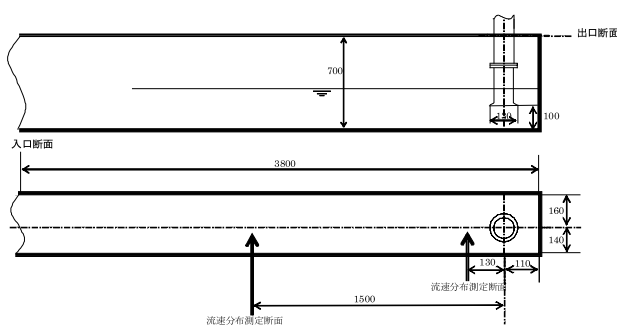



図-1　吸込水槽モデル解析形状

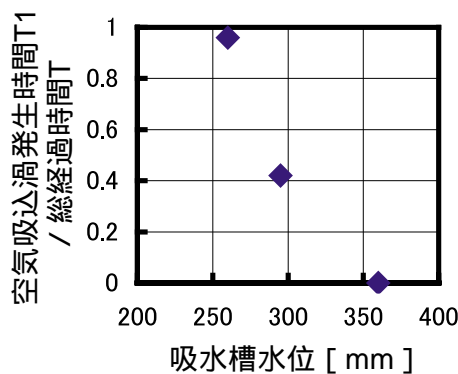



図-2　吸水槽水位と渦発生頻度の関係
（渦法による解析結果）

1－② 粉じん対策技術の開発

ずい道工事に伴って発生する粉じんに起因するじん肺症等の粉じん障害が社会問題となっていることを背景として、粉じんの発生抑制、希釈除去、吸入防止の各種技術の開発・改良が求められている。このため、粉じん対策技術の評価と開発を目標として実施している。

15年度は、ずい道工事で最もネックとなるコンクリート吹付け時の粉じん対策技術に焦点を当て、ゼネコン・材料メーカ・機械メーカ・集塵機メーカの民間会社17社および(財)先端建設技術センターと共同研究を実施している。共同実験においては土木研究所の建設環境実験施設（延長100m、断面積80m^{2}の模擬トンネル）内で、新方式（圧縮空気を用いない吹付け）、粉体急結剤（粉じん低減剤、低粉じん型急結剤、スラリーショット）、液体急結剤、局所集じんの技術開発・実証実験を行い、粉じん濃度分布・風速等を計測した。

粉じん対策技術の共同実験を行い、以下の中間結果を得た。

①新方式吹付け、液体急結剤により粉じん濃度は2割程度に低減が可能である。また、局所集じんシステム、粉じん抑制剤、低粉じん型急結剤、スラリーショットにより相当の低減ができることがわかった。

②今後、現場で導入を図るには、湧水等の現場条件に対応可能なものが必要であり、16年度の実験等で検証が必要である。

③局所集じんについて工法の改良を図るとともに、数値シミュレーションによる検証が必要である。

④デジタル粉じん計のK値について、粉じん濃度との相関式の同定、および他の機種も含めた検討が必要である。

写真-1　実験状況

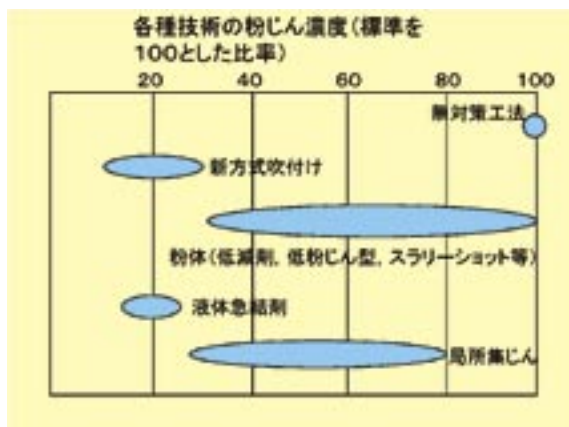



図-1　今年度の実験結果（中間報告）

1－③ 既設プレストレストコンクリート構造物の改造技術に関する研究開発

既設PC構造物をできるだけ長期間にわたり供用するには、構造物の損傷状況に応じ、的確な補修あるいは補強を施す必要がある。近年、既設PC構造物の寿命を延長することを目的とした様々な補修補強工法・材料が開発されつつあるが、補修補強を実施する際、構造物の損傷状況および補修補強の目標に応じた選定手法や評価手法が整備されていないため、効率的な長寿命化が図られていない。したがって本研究課題では、鋼材腐食による劣化対策を主な対象とし、既設PC構造物の損傷状況および目標の設定から、採用すべき補修補強方法を判断できる手法および補強設計方法の開発を目指した。

15年度は、既設PC桁に対し脱塩工法を実施した場合の効果を確認し、既設PC構造物に改造技術を適用する際に検討すべき事項を整理し、以下の点を明らかにした。

まず、劣化した既設PC桁に適用する改造技術として、断面修復工法、脱塩工法などが考えられるが、これらの効果を適切に評価する手法を確立するための検討が必要である。すなわち、断面修復工法に関しては、はつりの範囲や断面修復材の性能などについて検討し、脱塩工法については、脱塩効率や通電時のPC鋼材周辺での塩化物イオンの挙動などに関する検討が必要である。また、これらの改造技術に関する問題点を整理した結果、劣化部の除去方法、適用する改造技術の種類並びに効果の確認方法などについて明確にすることが、既設PC構造物の改造計画を策定する上で必要があることを確認した。

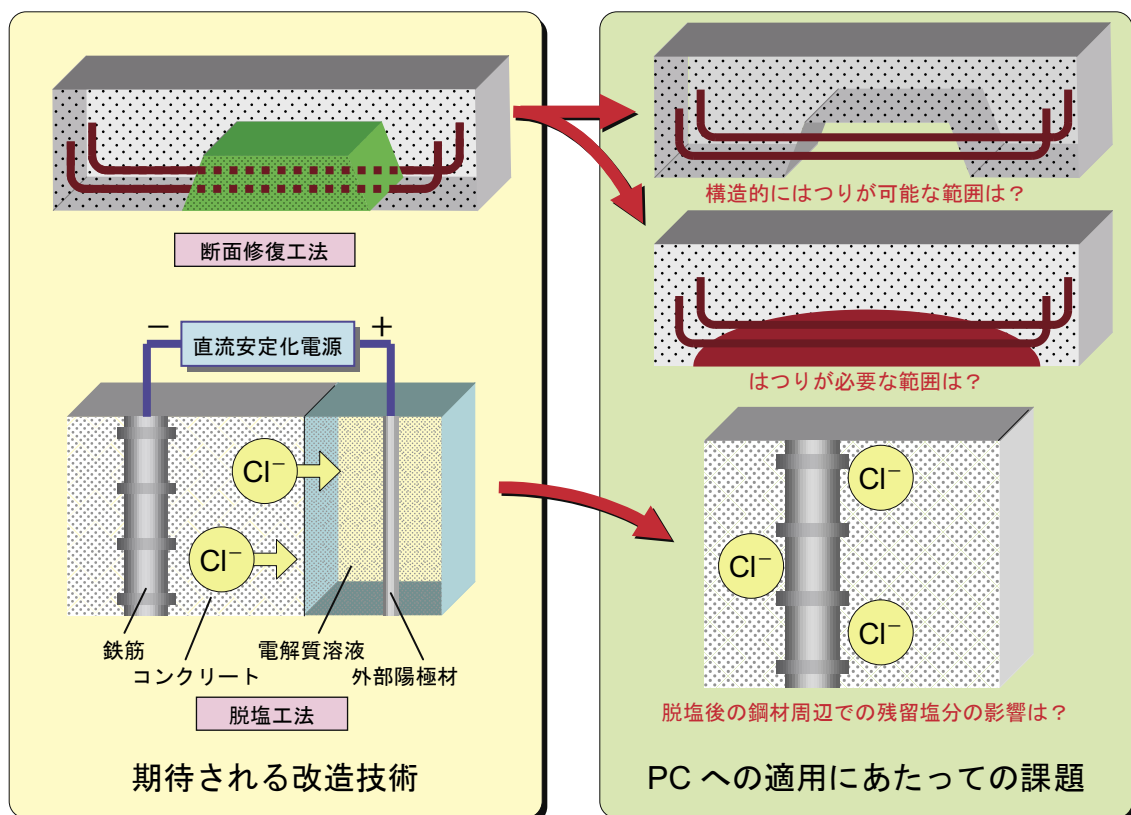



図-1　期待される改造技術とPCへの適用にあたっての課題

2．材料地盤分野に関する研究

2－① アスファルトの品質規格及び再生利用に関する研究

交通量の多い直轄幹線道路のアスファルト舗装では、いわゆるわだち割れによる破損が問題となっているが、その一要因としてアスファルト自体の劣化が考えられる。現行の品質規格には供用後の劣化を予測する評価指標がないこともあり、初期性状は品質基準を満足しているが供用後短期間に劣化し脆くなるものがあると言われている。このため、長期供用劣化を前提とした舗装用バインダの評価試験方法や品質指標が必要である。本調査では、供用後の性状を考慮した品質基準の作成を目指す。

また、排水性舗装が広く用いられるようになっているが、今後、その舗装発生材の急激な増加が予想される。高粘度改質アスファルトを含む発生材の再利用技術の確立は喫緊の課題であり、配合設計手順や品質管理法の提案を行う。15 年度の成果として、以下のことが明らかとなった。

①促進劣化（図-1）および屋外暴露(図-2)により劣化したアスファルトの物理性状の対応は良く(図-3)、促進劣化試験により定量的に耐候（光）性を予測評価できることがわかった。

②カーボンブラック添加による改質アスファルトの耐久性向上効果を劣化試験等により確認した。

③ 14 年度に開発した赤外線分光分析による針入度判定方法を用いて、再生骨材に含まれるアスファルトの品質のバラツキを調査するとともに、改質アスファルト判別のための検討を行った。

④改質アスファルトの耐久性に関する基礎的実験を進めるとともに、再生添加材の調査を行った。

今後は、促進劣化試験条件、排水性舗装再生利用の配合設計法などについて、さらに検討を続ける。

図-1　アスファルトの促進劣化

図-2　アスファルトの屋外暴露試験

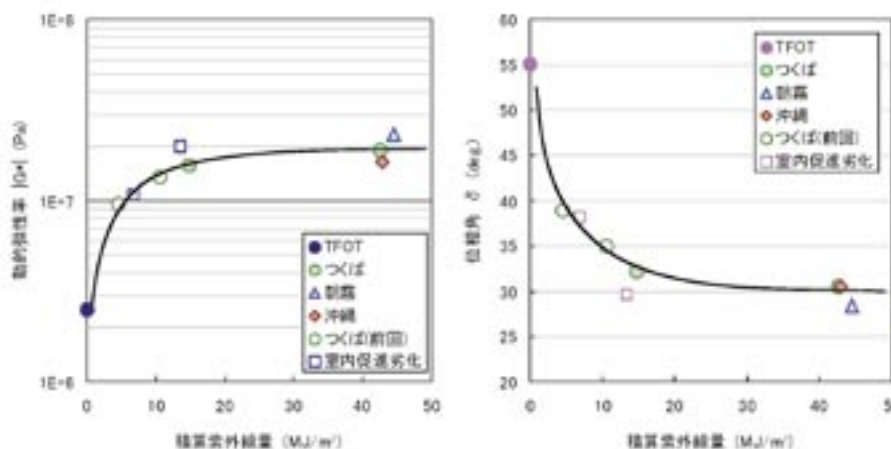



図-3　屋外暴露試験と促進劣化試験の対応
（積算紫外線量と動的弾性率変化の相関）

２－② 下水汚泥中内分泌かく乱物質の汚泥処理過程及び土壌環境中での挙動に関する研究

我が国の下水処理場への内分泌かく乱化学物質の流入が報告されており、それらが下水処理過程において発生する汚泥へ移行する可能性が指摘されている。本研究は、下水処理から発生する汚泥および下水汚泥リサイクル製品施用先での内分泌かく乱物質の挙動・消長を明らかにすることを目的として実施するものである。

15 年度は、嫌気性消化における内分泌かく乱物質の挙動を把握するための室内消化実験装置を用いた実験を行った。ノニルフェノール（NP）は界面活性剤等として用いられてきたノニルフェノールポリエトキシレート（NPnEO）が分解して生成するとされているため、今回はその挙動を把握する実験を行った（図-1）。その結果、以下のことが明らかとなった。

図-2 に示すように、実験開始 1 週間のノニルフェノールモノエトキシレート（NP1EO）の残留量は投入 NP1EO の 22 ～ 26％であり、その後この比率は減少し、約 50 日以降は残留量が減少する傾向となった。また、投入した NP1EO の約 40％に相当する量が NP として消化汚泥中に存在することが確認された。

NP 類の挙動を明確にするためには、ノニルフェノールエトキシ酢酸（NPEC）等、NP の関連物質を含めた物質収支を明らかにする必要がある。今後、下水汚泥試料を対象とした分析手法の検討を進めるとともに、コンポスト過程などについても NP 類の挙動、消長に関する実験を行う必要がある。

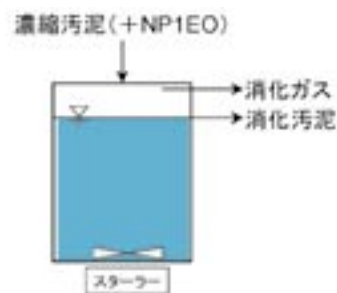



図-1　消化実験装置概略

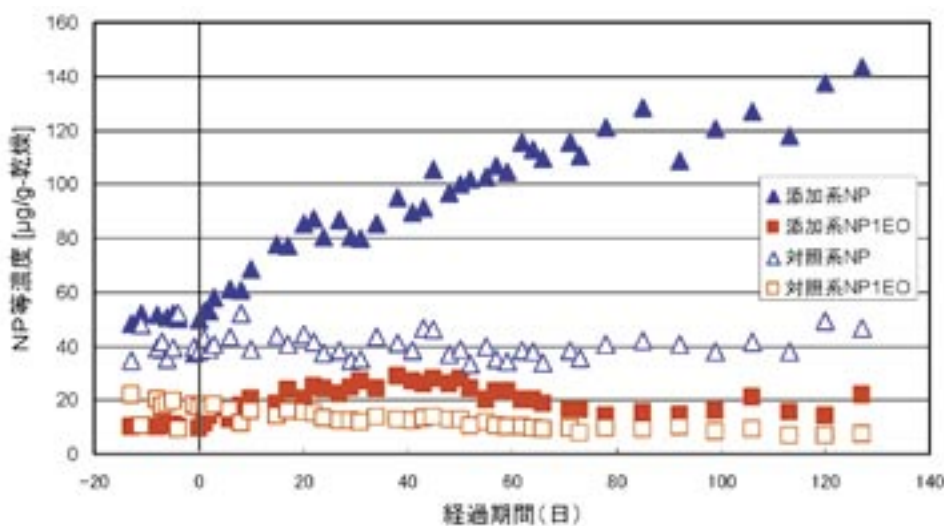



図-2　消化過程におけるNP1EO の挙動

（添加系はNP1EO を添加した実験結果、対照系は比較のために無添加の実験結果であり、無添加でも消化汚泥にもとからNP、NP1EO が少し含まれているが、添加系ではより明らかなNP の増大が観察された。）

２－③ 堤防強化対策の選定手法に関する調査

近年の異常気象と土地利用の高度化によって、河川堤防の防災構造物としての重要性が一層高まっており、信頼性の高い河川堤防の整備を行うことが求められている。本研究は堤防の安全性を低下させる堤体内浸潤線（図-1）を適切に制御する堤防強化対策の効果を検証するものである。

15 年度は、堤防の強化対策の一つであるのり尻ドレーン工法（図-1）について、主としてその形状に着目し、実験を行った。ドレーン工を設置することにより、堤防に浸透した降雨や河川水をのり尻のドレーン部に集め、堤防の外に速やかに自然排水することが可能となる。そのため、設置しない場合と比較して堤体内浸潤線を低下させ、堤防の安全性を高めることができる。しかし、実務におけるドレーン形状の決定方法は明確にされていないのが現状である。そこで、ドレーン形状をパラメータとして、高さ 3.0m、天端幅 3.0m、のり面勾配 1:2 の堤防模型を作成し、河川の計画高水位を想定した外水位と降雨を同時に 48 時間与える大型模型実験を実施した。

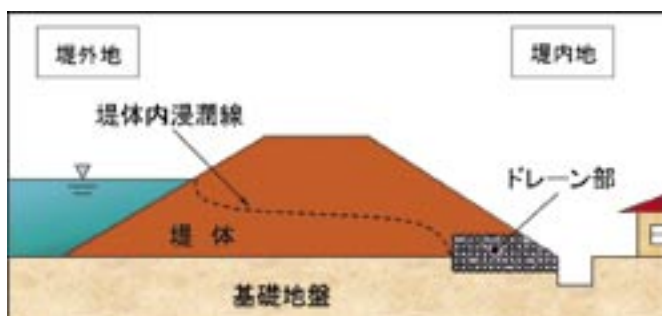



図-1　のり尻ドレーン工法

本実験の成果として、以下のことが明らかとなった。

①ドレーンの形状が鉛直（ ）の場合も、堤体内浸潤線に対してほぼ鉛直になるように堤内側に45°傾斜（ ）させた場合も、定常状態の堤体内浸潤線高さはほぼ同じである。

②ドレーンを堤外側に 45°傾斜（ ）させた場合には、ドレーン工の全幅が同じケースと比較して浸潤線はわずかであるが上昇した。しかし、このケースは施工性に優れ工期を短縮することが可能である。

今後は、ドレーン工の耐久性、ドレーンを堤外側に 45°傾斜（ ）させた場合の適用条件等について検討していく予定である。また、表のり面被覆工法など他の堤防強化対策についても、研究を行っていきたい。

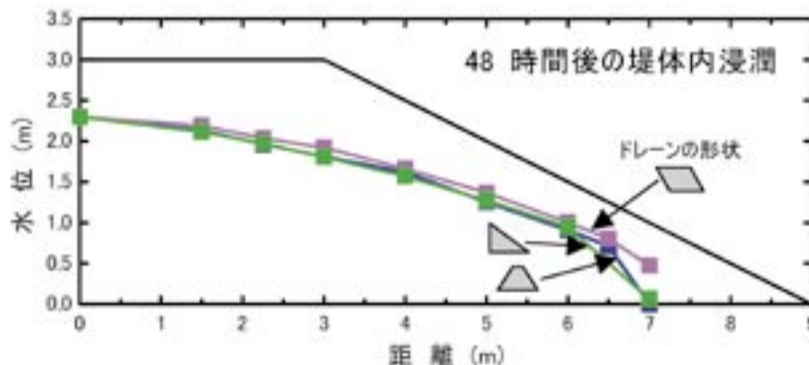
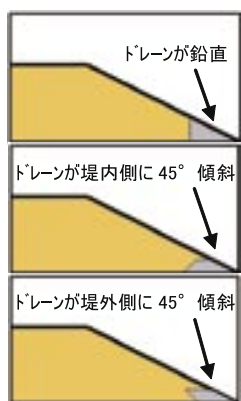



図-2　浸潤線の経時変化

２－④ 地盤環境とその変化が生態系に及ぼす影響に関する研究

土木事業を進めながらも生態系を保全するためには、生態系の基盤となっている地形・地質を考慮し、それらと生態系の関連性を把握したうえで長期的に環境影響の少ない設計や環境保全措置を行う必要がある。このため本研究は、①基盤環境の調査技術、②基盤環境と生態系の関連性の調査技術、③地形地質的視点に基づく土木事業の生態系への環境影響の予測・軽減技術などの開発を目標として実施している。

15 年度は、地盤と生態系の関連性の現地踏査による確認手法として、地生態断面調査法を提案するとともに、この手法により山地内の高層湿原において地生態断面図を試作した（図-1）。具体的には、土層強度検査棒等を用いて堆積物の分布、構成状況を把握し、横断測量により地盤高と湿地水位との関係（比高）、並びに航空レーザー測量データによる集水面積や傾斜角から導き出される指数などと植生との関係を把握した。出現植物について、クラスター分析を行った結果、図-1 のように６タイプに分類された。例えばタイプ１は池塘を中心に分布するヒツジグサ、イヌタヌキモ、ヤチスギラン、ミミカキグサ等である。これらのタイプは比高による分布帯と整合する。以上のように植物の出現種は基盤環境と関連があるため、比高、地形指数など基盤環境を把握することにより生態系の分布等を効率的に把握することができることがわかった。

今後は、設計の段階で地形地質と生態系の関連性についての知見を活用する方法について検討する。

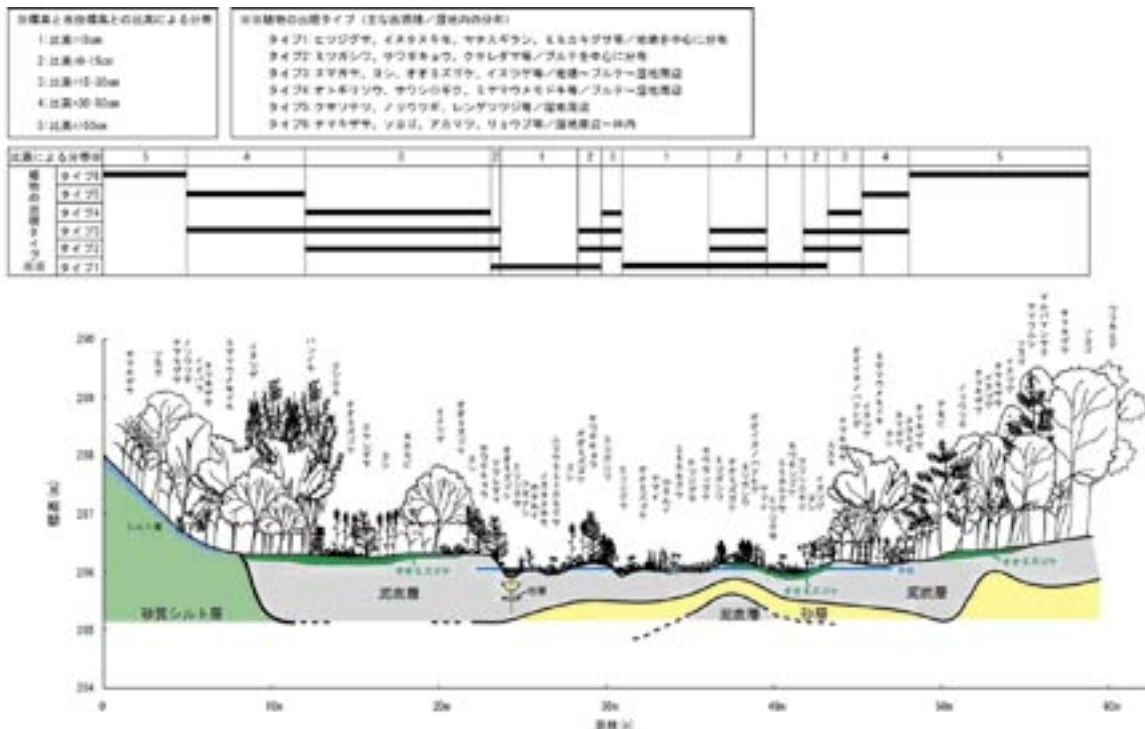



図-1　地生態断面図（基盤環境により植生が異なる）

３．耐震分野に関する研究

３－① 限界状態を考慮した擁壁の耐震設計法に関する試験調査

大規模地震時に擁壁に作用する土圧の評価、地盤および躯体が塑性化した場合の擁壁の応答などについては未解明の点が残されている。このような背景から、擁壁の合理的な設計法の確立を図るためには、大規模地震時に擁壁に作用する外力を明らかにするとともに、擁壁の限界状態に応じた耐震設計法を提案する必要がある。本研究は、大規模地震を想定した合理的な擁壁の耐震設計を確立することを目的として、地震時に擁壁に作用する外力ならびに地盤および躯体の塑性化を考慮した擁壁の限界状態を明らかにし、限界状態に応じた擁壁の耐震設計法を提案することを目標として実施するものである。

15 年度は、地震により被害が生じた擁壁について検討した。さらに、逆Ｔ式擁壁に作用する地震時外力を明らかにするため、擁壁の遠心力載荷模型振動実験を行った。

15 年度の成果として、以下のことが明らかとなった。

①地震被害調査の結果から、転倒・滑動・支持力に対する安全率のうちいずれかが 1.0 となる限界水平震度と被災度の関係を明らかにした。さらに限界水平震度を擁壁高さから簡易的に算出し、擁壁の被災危険度を判定する手法を提案した。

②実験結果から逆Ｔ式擁壁の背面土の加速度は地中深部からが地表面に向かって増幅するため、擁壁背面に作用する地震時土圧分布は、深さ方向に漸増する三角形分布とならず、ほぼ一様な土圧となっていることが確認できた。

なお、今後は擁壁の限界状態設定に関する検討や限界状態を考慮した擁壁の耐震設計法の検討を行う必要がある。

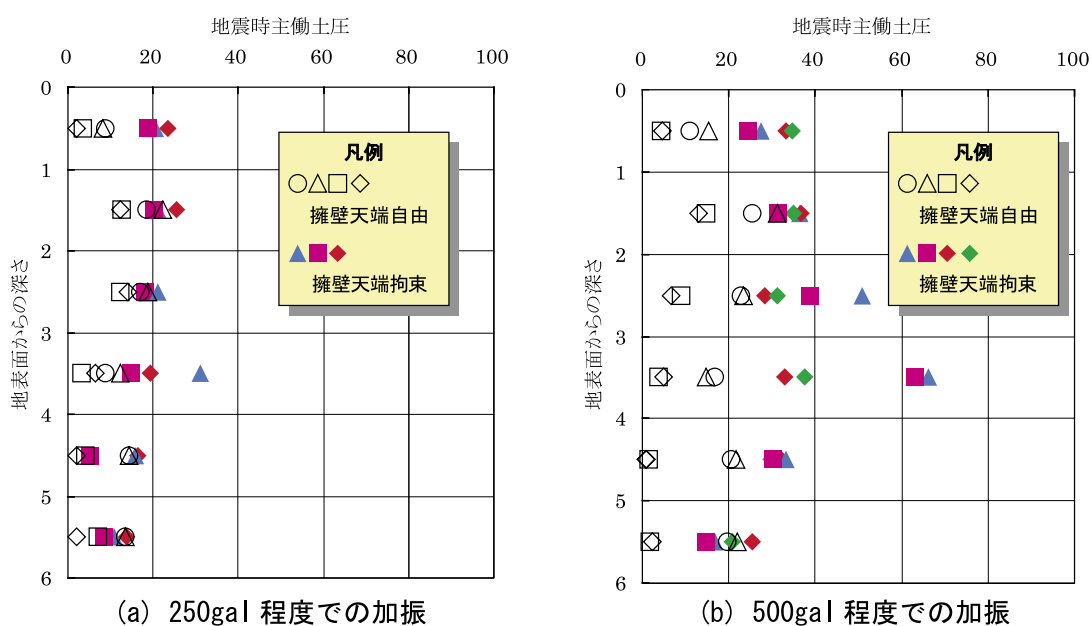



図-1 擁壁背面に作用する地震時主働土圧

３－② 鉄筋コンクリート構造物の配筋性能評価技術の開発

鉄筋コンクリート橋脚では、地震時における塑性変形性能を向上させるために、帯鉄筋や中間帯鉄筋が多く配筋されるようになっており、それに伴って、帯鉄筋や中間帯鉄筋の施工作業が非常に煩雑となっている。本研究は、施工の効率化と施工コストの縮減を図ることのできるような新しい横拘束システムの開発を目標として実施するものである。

15 年度は、塑性変形性能を合理的に向上させる高施工性定着デバイスを用いた橋脚の正負交番載荷実験（図-1 参照）を行うとともに、高強度材料を用いたインターロッキング式橋脚構造に対する正負交番載荷実験を実施し、塑性変形性能について標準的な材料強度のインターロッキング式橋脚との比較を行った。また、楕円型インターロッキング構造の拘束効果について正負交番載荷実験データをもとにその設計法を検討した。

本研究の成果として、以下のことが明らかとなった。

①高施工性定着デバイスに関する正負交番実験の結果、本研究で提案した定着構造は半円形フックとほぼ同等の塑性変形性能を有することを確認した（図-2 参照)。

②高強度材料を用いたインターロッキング式橋脚と標準的な材料強度のものとの比較検討を行うことにより、高強度材料を効果的に用いることができるような組み合わせについて明らかにした。また、楕円型インターロッキング構造の塑性変形性能について円形橋脚と同様の設計法を適用できる範囲を明らかにした。

なお、今後、提案する鉄筋の端部定着構造およびインターロッキング式橋脚の実用化、普及のために、設計マニュアル（案）としてまとめる予定である。

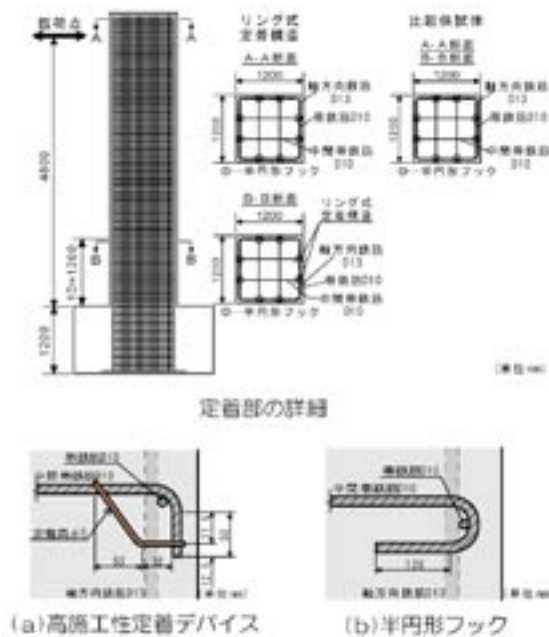



図-1　端部定着に関する橋脚模型供試体

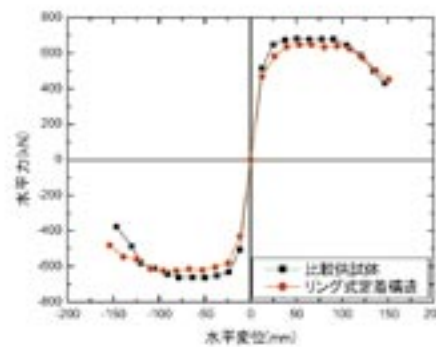



図-2　荷重－変位関係の包絡線の比較

４．水環境分野に関する研究

４－① 自然共生研究施設を用いた河川の自然環境の保全に関する研究

河川・湖沼における環境保全技術の中には河川事業の計画・設計の場面に直接反映できるものもあるが、河川環境に関する教育・啓発に関わる技術も近年、開発の必要性が認識されてきている。本研究では自然共生研究センター内のフィールド等を用い、1）生物生息・生育空間の形成手法の確立、2）沈水植物の有無による池の生態系の違いの明確化、3）外来種の影響解明と河原植物保全手法の確立、4）河川生態の効果的な展示手法の提案を行い、河川・湖沼の環境保全にかかわるいくつかの課題を実施している。

15 年度は、①流量の変化と瀬における水生生物の生息との関係等、②移行帯の形態の差異が水環境に与える影響、③シナダレスズメガヤの種子の挙動、④水中映像の活用方法の明確化、を行い、以下の成果を得た。

①水域における実験としては、流量が 50 ～ 25l/s（単位幅流量では 20 ～ 100l/s）まで変化させて水生生物の応答を調査した。この結果、流量増加に伴い、遊泳魚の生息量が増大したが底生魚のそれはほとんど変化しないことがわかった。また、流量の増加に伴い、遊泳魚の魚体サイズは増加するが、底生魚のそれはほぼ一定であった。本結果は河川における正常流量等を設定するときの基礎的な情報となる。水際域における実験としては、水際の植物やワンド等の入り組み部が水生生物に及ぼす影響について調査を実施し、植物を含む河川の構造の生態的機能について重要な知見を得た。

②土羽の池とコンクリートの池で水質調査を実施し、硝酸態窒素を除く各態窒素およびリン酸態リンで土羽の池で値が小さくなり、土羽の池に繁茂する沈水・抽水植物による水質改善効果が示唆された。

③実験河川を用い、近年、河原で分布域を急速に拡大させているシナダレスズメガヤの種子の流水中の動態について実験を行った。種子は細砂～中砂と同じような挙動を示した。この結果は、近年シナダレスズメガヤが河床低下によって形成される高位の断面上に堆積した砂の上で分布域を拡大させている事実と一致した。

④川の上流域を対象として、通常目に見えにくい川の中の現象を映像で提供し、水中映像が効果的伝達手法であることを示した。今後水中映像を用いた情報発信の具体的手法の確立が必要である。

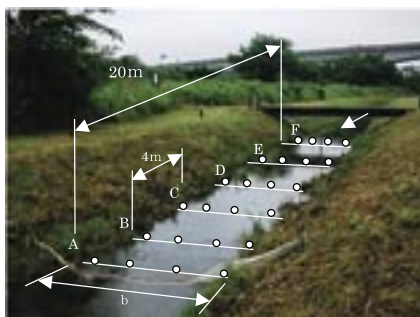



図-1　流量変化と水生生物との関係を実施した区間の状況
１流量当たり３区間で調査を実施した。

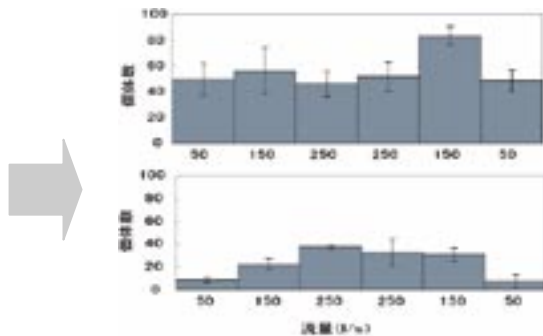



図-2　流量変化に伴う遊泳魚と底生魚の個体数の変化。遊泳用は流量に応じて個体数が変化するが、底生魚は変化に乏しい。

４－② 水生生態系からみた河川水質の評価に関する研究

河川における水生生態系に関する研究は、河床材料、河床構造、および河川水量等の物理的な要因について精力的に行われているものの、河川水質との関係について十分な知見は得られていない。主にBODと水生生態系との関係については、汚濁の進んだ河川において既に研究されているが、水質の改善が進んだ河川について水質と水生生態系との関係を研究した事例は少なく、微量物質による生物影響の問題を含めた総合的な研究が必要とされている。

そこで本研究は、水質は改善されているものの、下水処理水の流入により水質が急激に変化する都市河川に着目し、そこに生息している水生生物と水質との関係を調べ、両者の関係を把握することを目的としている。15年度は、前年度に引き続き下水処理場放流水の混合特性と水質分布について現地調査を行うとともに、そこに棲息する底生生物と水質との関係について化学物質の蓄積に注目して調査した。

本研究の成果として、以下のことが明らかとなった。

①下水処理場放流水は、本川に合流後すぐには混合せず、流下に従い横方向の混合が進み、1400 m下流側の位置で、横断方向に均一な水質になることを確認した。放流水合流後1400 m下流側から3000 m下流側までの区間において、放流水を起源とする化学物質の消長について調査を行ったところ、無機態の窒素およびりんについては水中濃度の減少は認められなかったが、エストロゲンについては水中濃度が減少する傾向がみられた。

②下水処理場の放流口付近において付着藻類、底生生物等の分析を行い、それぞれについて水質濃度との比から内分泌かく乱物質、金属類の生物濃縮を検討した。その結果、エストロゲンおよびノニルフェノール関連物質については付着藻類への濃縮はみられるが、摂食段階が高位の底生生物への濃縮は確認されなかった。重金属類については、生物濃縮はほとんど確認されず、また高位の底生生物への濃縮率の増加も確認されなかった。

NP　　　：ノニルフェノール
NPnEO　：ノニルフェノールエトキシレート
NPnEC　：ノニルフェノキシ酢酸
E1　　　：エストロン
E2　　　：17 βエストラジオール
POM　　：粒子状有機物、河床の礫間の有機物をプランクトンネットで捕集し、篩により分画（F: 微細、C: 粗）
付着藻類：河床の砂礫からハブラシを用いて採取
底生生物：サーバネットを用いて採取

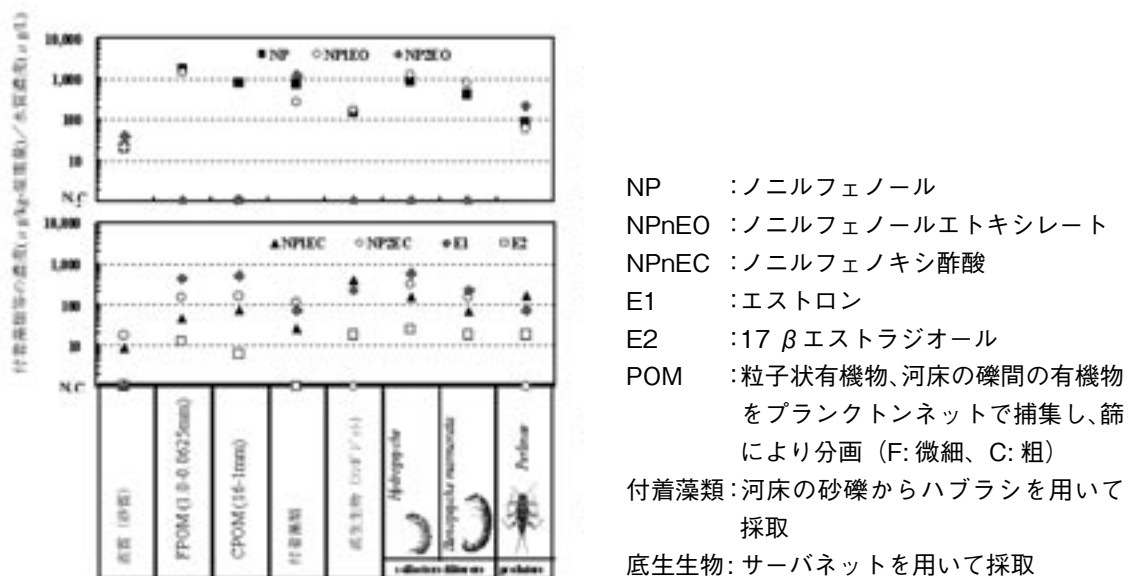



図-1　付着藻類、底生生物等における検出濃度と水質濃度の比

５．水工分野に関する研究

５－① 水文観測精度向上に関する研究

水文観測資料とりわけ河川流量データは、長期的には河川計画・河川管理、短期的には洪水予警報などの危機管理や水利権や水防活動の根幹となる基礎情報である。また、省人化や近年の情報公開へ向けた品質向上の確保や説明責任などの新たなニーズも生まれてきている。これらのニーズに応えるため、15 年度は河川流量観測データ管理の合理化および流量観測精度向上の両面の視点から研究を行った。

流量観測評価の基礎となる水位流量曲線の作成については、当チームで開発した「水位流量曲線作成照査支援システム（HQ システム）Ver.3.0」がすでに国土交通省河川事務所をはじめ、関連機関、民間業者に配布され、実運用に供されているが、今年度は、ユーザから幅広く意見・改善要望を収集し、1）観測流量表の直接入力機能の追加、2）観測所の編集機能の追加、3）国土交通省河川局管轄の全ての観測所番号の保持などの改良を加えた Ver.4.0 を作成した。

また、河川流量観測データの誤差の実態を把握し、水文観測マニュアルの見直しを図ることを目的として、全国の代表的な主要水位流量観測所で実施されている精密低水流量観測データを収集し、その分析を行った。今後は流量観測の精度向上を図る方法について検討し、水文観測マニュアルの改訂に資する予定である。

図-1　HQ システムの概念図

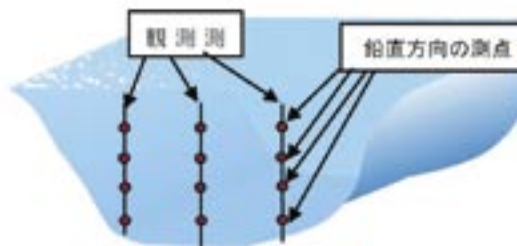



図-2　低水流量観測の概念図

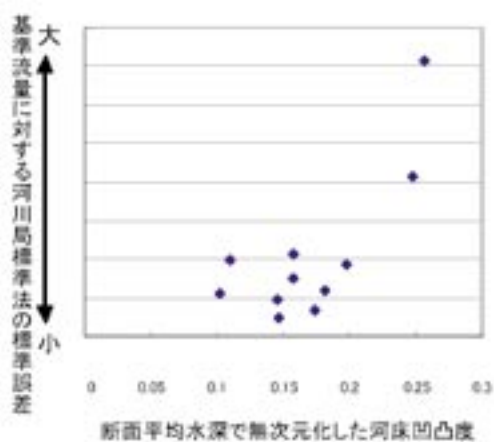



図-3　基準流量に対する河川局標準法流量観測値の標準誤差と水深で無次元化した河床凹凸度との関係

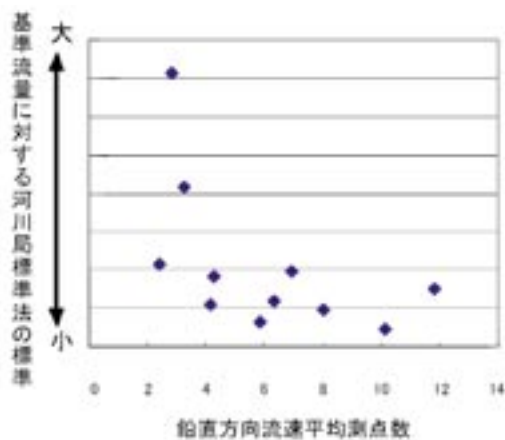



図-4　基準流量に対する河川局標準法流量観測値の標準誤差と鉛直方向流速平均測点数との関係

５－② ダム挙動の安定性評価手法に関する研究

ダムは管理者により定期的に点検、検査が行われ、その安全性および機能の維持が図られている。ダム堤体のコンクリート劣化はその表面付近から進行すると考えられることから、その健全度を知るには、まず、コンクリート表面の劣化状況を調査する必要がある。この際、劣化規模が小さく、ダムの安全性を損なうものでなくても、ダムの長期にわたる安全性の維持や、局所劣化によるコンクリート片の剥離落下の危険性などを考慮した場合、コンクリート表面の変状部の早期発見は極めて重要である。このため、本研究では、コンクリートダム堤体の表面に発生したクラックなどの劣化状況を遠方から観測、監視できる赤外線カメラを用いた堤体コンクリートの診断手法の検討を行った。

最終年度である 15 年度は、管理中のコンクリートダムにおいて季節を変えて赤外線法を用いた調査を実施し、測定方法、劣化部の検出精度について実験的検討を行い、健全度診断手法の適用性の検討を行うとともに、得られた成果をとりまとめた。

本研究の成果として、以下のことが明らかになった。

①コンクリートダムの各変状の表面温度分布を把握し、測定距離とレンズの倍率を適切に組み合わせることで、遠方から堤体表面の変状を抽出できることがわかった（図-1 参照)。

②既設ダムでの赤外線方による観測結果を踏まえ、コンクリートダム堤体の健全度診断手法の提案を行った。診断後に とりまとめる調査カルテの例を図-2 に示す。

なお、今後は、提案したダム堤体健全度診断手法を実ダムに適用して課題を抽出し、その課題を解決するための検討を行って、さらに診断手法の高精度化を図る予定である。

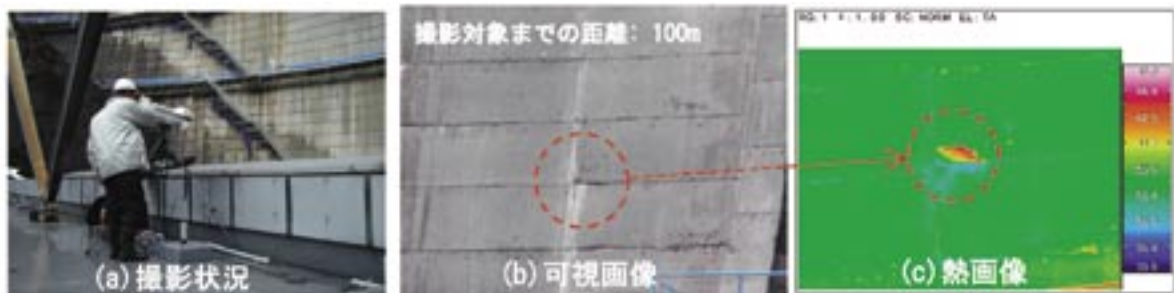



図-1　遠方からの調査例（10 倍望遠レンズ使用）

図-2　調査カルテの例

５−③ 天然凝集材による濁水処理技術に関する研究

大規模洪水や貯水池循環期の擾乱によって、ダム貯水池全体が濁水化した場合の濁水対策として、凝集材による処理方法があるが、通常の凝集材では、処理後の泥土処理の用地確保および経済上の問題が大きい。このため、本研究では、凝集後の凝集材の貯水池への還元利用が可能で、かつコストパフォーマンスに優れた材料として天然凝集材の開発および利用方法の検討を行った。

15 年度は初年度であり、天然凝集材として利用が期待されるアロフェンを用い、ベントナイトの模擬濁水に対して、pH 環境、攪拌の強度や時間が凝集特性に及ぼす影響を実験によって確認した。

本実験の成果として、以下のことが明らかとなった。

①濁度 50 NTU のベントナイト模擬濁水 1 L に対して、アロフェン投入量 2 g、pH 5 程度、攪拌強度 40 RPM、攪拌時間 3 時間の条件で、攪拌停止 15 分以内に水面下 4.5 cm の濁度が 5NTU 以下になることを確認した。

②上記①において、攪拌時間が 30 分以下では、濁度の低下がほとんどなかった。

③上記①において、攪拌強度が 20RPM 以下では、濁度が 5NTU 以下になるのに 24 時間程度要した（図-1）。

④アロフェン投入量が 0.5 g 以下では、濁度の低下はほとんどなかった。

⑤一般に pH が低いほど濁度の低下がみられたが、pH 3.3 では pH 3.7 より濁度の低下は少なくなり、凝集効果を最大にする pH が存在する可能性が示唆された（図-2）。

今後は本実験の精度を更に高めるほか、他のコロイド粒子を用いた実験および実際の貯水池濁水に対する凝集特性の実験を行う予定である。

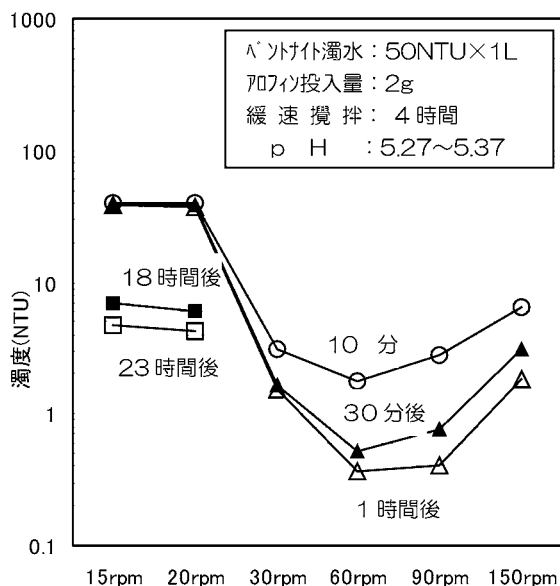



図-1　攪拌強度と濁度の関係

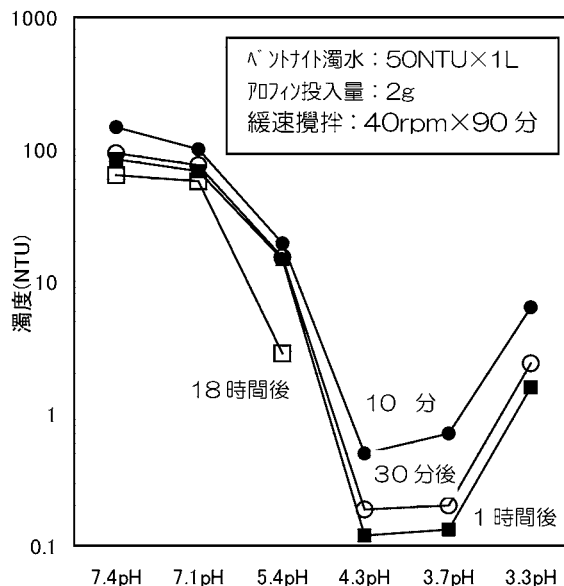



図-2　pH と濁度の関係

６．土砂管理分野に関する研究

６－① 振動式土石流センサーのトリガー設定手法に関する研究

振動検知式土石流センサー（以下、振動センサーと表記）は、近年試験的に運用が開始され、同センサーによる土石流検知については、その有用性が確認されつつある。このセンサーにおいては、地盤振動の検知のみならず、被害を起こし得る土石流（以下、対象土石流と表記）が発生させる地盤振動とはどの程度の大きさなのかを予め調べておくことが欠かせない。これは、対象土石流が発生させる地盤振動の大きさがわからなければ、実際に観測された振動が危険なレベルなのかどうかを判断できないからである。

そのため、15年度においては、振動センサーの普及を目指して、対象土石流が発生させる地盤振動が、振動センサーの設置位置でどのような振動となるかを明らかにし、対象土石流を検知するための基準値（トリガーレベル）の設定手法について検討を行った。その結果、以下の成果が得られた。

①人工起振によるトリガー設定手法を提案した（図-1)。本手法は対象土石流が起こす振動を人工的に再現し、振動センサー設置候補地点で振動を観測して、トリガーレベルを決定するものである。そのため、本研究では土石流の流量とその振動が観測されている渓流において、様々な人工起振手法を実験し、土石流が発生させる振動の大きさは人工的に再現可能であることを確認し、本手法の適用可能性を検証した。

②現場の地形条件等から①の手法が適用できない場合を考慮して、計算式を用いたトリガー設定手法を提案した。この手法は、対象土石流の流量と河道からセンサー設置候補地点までの距離を設定すれば、センサーに伝達する振動の大きさを計算式により推定できるものである。(図-2)。

なお、今後の課題として、①の手法では、土石流規模に応じた最適な人工起振手法について検証を行う必要がある。②の手法においては、現場環境が異なる渓流に土石流振動観測施設を設置し、様々な地盤条件、土石流発生条件下での地盤振動の実測例を収集する必要がある。

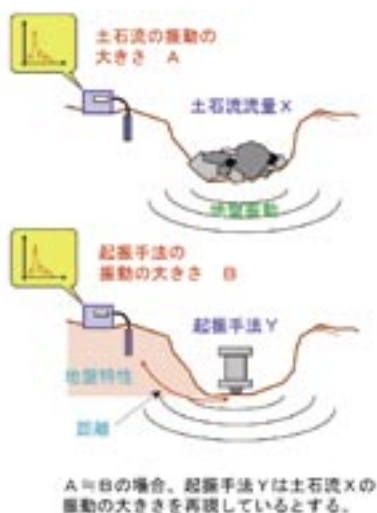



図-1　人工起振手法によるトリガー設定手法の概念図

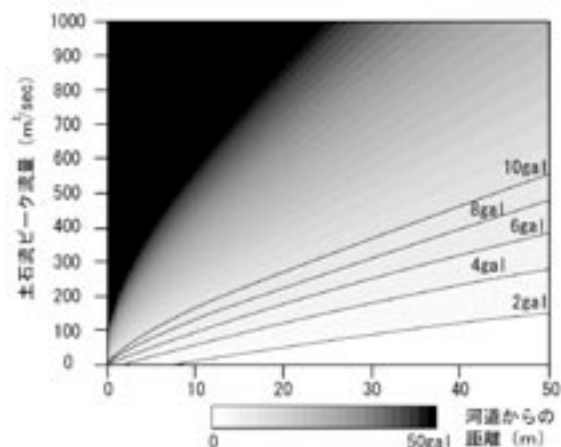



図-2　土石流流量と河道からの距離による振動の大きさのコンター図

６－② 大変位地すべりの発生場の条件に関する研究

地すべり土塊の移動到達範囲は、過去の災害事例より経験的に末端部から地すべりの幅、長さと同程度の範囲とすることが多く、長距離にわたって移動する地すべりまで十分に考慮されているとは言い難い。また、長距離にわたって移動する地すべりは、ひとたび発生するとその人的被害は甚大であることが多く（図-1）、このような被害を防止するために長距離移動する地すべり（大変位地すべり）も含めた地すべりの移動形態を事前に把握することは、ソフト対策等を実施する上で重要である。そこで、本研究では既往災害事例の統計解析から、地すべりの移動形態とその発生場条件との関係を解明することにより、大変位地すべりの発生想定箇所を把握する手法を提案することを目標としている。

15 年度は、前年度に引き続き地すべりの災害事例の収集を行い、それら地すべりの事例を移動形態により数種類に分類した。分類された地すべりについて、統計解析によってそれぞれの地すべり発生場条件について調査した。その結果、以下のことがわかった。

①地すべり事例を解析した結果、表-1 のように、地すべりの発生には地質的な要因が素因として大きく関与している。

②地すべりを移動量の少ない順に微動型、押出型、大変位型の３つに分けると、地すべりブロック幅w1 と斜面勾配 θ1 について図-2 のような分布を示した。このことは、３つの地すべり移動形態と滑動力の間に相関があるという多変量解析結果から説明でき、地すべり発生後の移動形態は主に滑動力等の物理的な要因に左右されている。

今後は、地すべりの移動形態に影響を与えている発生場条件をより明らかにするため、新たな事例を追加した上で物理的要因に的を絞った統計解析を実施し、さらに、その結果に対し具体的な事例を用いて検証を行うことが必要となる。

図-1　大変位した地すべりの例（鹿児島県）

表-1　地すべり災害事例に出現頻度の高い要因

すべり性状		割合
基盤岩の地質年代	新第三紀	70%
基盤の種類	堆積岩	68%
地質構造	断層・破砕	51%
地下水	高水位	62%
地すべりの誘因	豪雨	45%

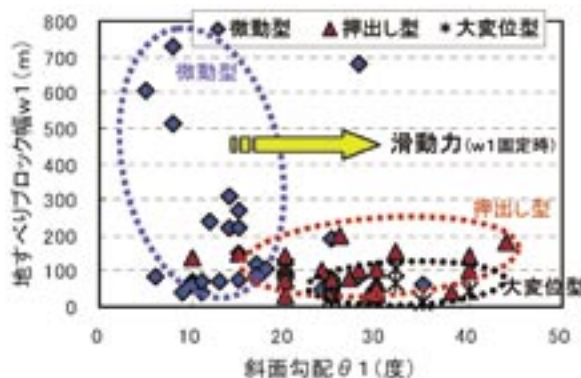



図-2　地すべりを w1、θ1 について見たときの移動形態の分布

７．基礎道路技術分野に関する研究

７－① 排水性舗装の破損特性に関する調査

排水性舗装が早期に破損する事例が多く報告されていることを背景として、有効な対策方法が求められている。このため、本研究は破損箇所の調査に基づき原因を解明し、対策技術を提案することを目標として実施するものである。

15 年度は、破損の現況を把握するため、文献調査を行った。また、現道においての破損箇所のコア抜き調査、試験を行った。

本調査の成果として、以下のことが明らかとなった。

①報告されている排水性舗装の早期破損は、表層の排水性混合物の骨材飛散と基層以下の構造的欠陥が原因となるものに大別できる。

②骨材飛散はタイヤチェーン使用、または施工時の混合物の温度低下が原因のものが多い。

③基層が破壊したために表層に流動変形やポットホールが発生した箇所では、施工の際に基層の打ち換えは行わず、表層の排水性混合物のみをオーバーレイしているケースが多くみられた。

④ポットホール発生箇所付近のコア調査をしたところ、基層以下がはく離破壊しているものが多くみられた。また、基層以下がはく離を起こしていない箇所では、表層と基層の接着不良がみられた。

⑤長期供用後に表層にひび割れが発生した箇所では、車輪走行部付近よりクラックが発生していたが、はく離と思われる現象はみられなかった。

なお、今後は、現道で発生している破損について更に詳しく調査を行って破損の形態を分類するとともに、それぞれの原因を解明し、対策技術を確立すべく検討を行っていく。

写真-1 基層がはく離し、欠損したコア

写真-2 表層と基層の間に接着不足が見られるコア

写真-3 健全な状態を維持する車線中央部付近のコア

７－② トンネル覆工コンクリートの耐火性能に関する研究

これまで山岳工法およびシールド工法により建設される道路トンネルではプレーンコンクリートを用いた二次覆工が設置されており、二次覆工コンクリートが耐火材の役割を果たすため、火災時のトンネル構造の安定性について問題になることはなかった。しかし、最近では山岳トンネルにおいてはプレーンコンクリートにかわって、鋼繊維補強コンクリートや高強度のコンクリートを覆工に使用する道路トンネルや、シールドトンネルでは二次覆工を省略した道路トンネルが現れてきている。しかし、これら高強度コンクリート等の耐火性能に関してはほとんど知見が無く、トンネル火災時における利用者の安全性やトンネル構造の安定性を確保するためには、このような材料を用いた覆工コンクリートの高熱時の耐火性能を明らかにする必要がある。本研究ではトンネル覆工に用いられるコンクリートに対して耐火実験を行い、覆工コンクリートの爆裂現象や長期強度の低下等の挙動特性を解明することにより、その保有する耐火性能を明らかにするものである。

15 年度は、道路トンネルの覆工に用いられている標準配合コンクリートをもとに、コンクリートの強度や鉄筋の有無、覆工背面の状態の影響および一度被災した覆工を補修した場合の効果について覆工を模擬した供試体を用いた耐火実験により、検討を行った。

本実験の成果として、以下のことが明らかになった。

①呼び強度を 48N/mm^2 とした供試体では最大深さ 38 mm の爆裂現象が観察され、50％程度の強度低下が認められた。

②一度加熱した供試体の表面をはつって補修を行い再度加熱した結果、供試体内の温度変化に大きな違いは見られなかったが、再加熱後の供試体の内部にはコアの採取ができない程の亀裂が生じた。

今後は、供試体の材料や厚みなどをさらに変えた実験を通じて、火災発生時の覆工の挙動について検討を加える必要がある。

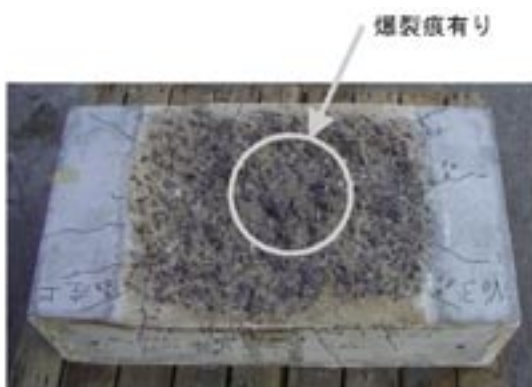



写真-1　高強度コンクリート (48N/mm^2) 加熱結果

写真-2　補修後再加熱結果

８．構造物分野に関する研究

８－① 鋼橋溶接部の内部欠陥の検査法に関する調査

鋼橋の疲労耐久性の向上を図る上で溶接品質の確保が重要となっており、内部欠陥を検出するための非破壊検査技術が求められている。現在、溶接部の非破壊検査手法の一つとして、超音波探傷法が用いられているが、検査技術者の技量に依存する部分が大きく結果の記録性・再現性が乏しいことなど技術的な課題が挙げられている。本調査は、検査自体が難しい鋼製橋脚隅角部を含めた鋼橋の溶接継手を対象として、検出性能の向上を目指した信頼性の高い超音波探傷法を提案することを目的としている。

15 年度は、鋼製橋脚隅角部を検査対象として、実橋脚の構造諸元や発生する可能性のある溶接きずを調査・分析するとともに、検出性能の向上が期待できる探傷法について検討を行った。本調査の成果として、以下のことが明らかとなった。

①公団・公社において建設計画中の鋼製橋脚隅角部の断面形状、板組、板厚等を調査した結果、断面形状は約 9 割が角柱であり、板組のほとんどはWWタイプ（柱の板組で Web が優先され、梁の板組で Web が優先される板組形式）であり、板厚はおおよそ 15 mm ～ 88 mm（平均値 38 mm）であることを確認した。

②既往の溶接施工試験結果に基づき、隅角部に発生する可能性のある溶接きずを分析することにより、隅角部に内在する可能性のある溶接きずについて整理した。

③従来の超音波探傷法よりも検出性能の向上が期待できる超音波探傷法を整理するとともに、その中の一つであるフェイズドアレイ法を対象として、探触子の基本性能を把握した。

今後は、検査対象を模擬した試験体を用い、フェイズドアレイ法の検出性能の把握、およびその他の超音波探傷法との比較を行い、鋼橋における超音波探傷法をとりまとめていく予定である。

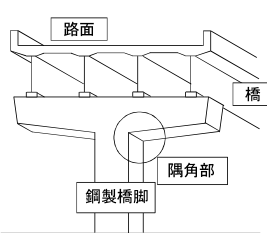



図-1　検査対象の一例（鋼製橋脚隅角部）

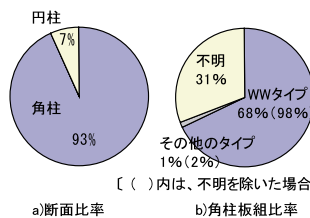



図-2　建設予定鋼製橋脚の断面形状・板組比率

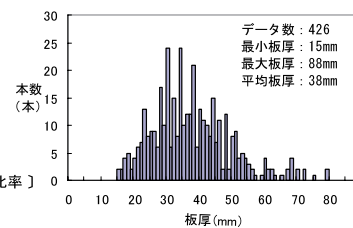



図-3　建設予定鋼製橋脚の板厚分布

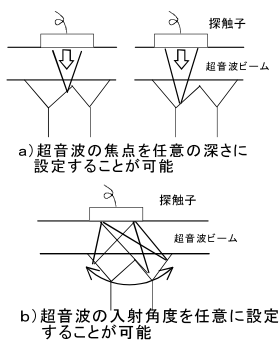



図-4　フェイズドアレイ法の概要

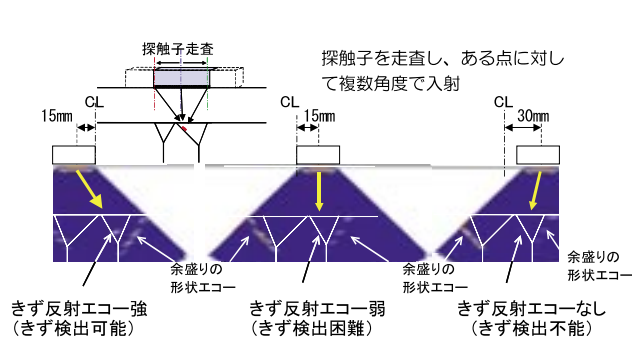



図-5　検出性能を向上するために、きずに対し複数の入射角度が必要な事例

８－② 補強材等を用いた新形式基礎の支持力評価法に関する研究

写真-1　模型実験状況

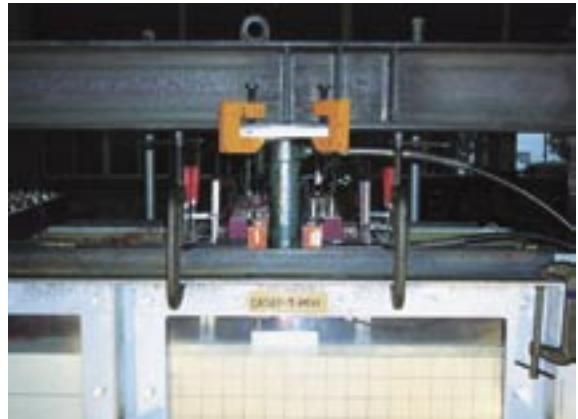
近年、湾岸地域など地盤が軟弱な箇所において道路橋の建設が行われているが、軟弱地盤が厚くなると、基礎の根入れ深さが深くなり、基礎構造が大規模となるため、より合理的な基礎構造の開発が求められている。そこで、本研究では、軟弱地盤上に直接基礎を設置することを想定し、軟弱地盤の上層部を補強材等によって補強した場合の地盤の支持力を評価する手法の開発を目標として実施するものである。

15 年度は、前年度の遠心模型実験に引き続き、地盤を補強材（小口径の鋼管を想定）によって補強した場合の鉛直荷重に対する基礎の沈下挙動および地盤状況を把握するために、補強材の長さ、本数、配置間隔、地盤条件をパラメータとして、重力場における二次元土槽模型実験（写真-1）を行った。

図-1 に実験ケースの一例を示す。

本実験の成果として、以下のことが明らかとなった。

①補強材の本数が少ないケースは、フーチングのみのケースとあまり差がないが、本数が増えると沈下が急激に小さくなり、補強材による飛躍的な効果が見込まれる。

②補強材の本数が増えると、補強材が受け持つ荷重は増加し、補強材本数 25 本の場合、ほぼ 90% 程度の荷重を補強材が受け持つ。（図-2）

③補強材は、曲げモーメント分布から、地盤のせん断変形に抵抗している。

なお、今後はこれまで行ってきた実験結果について解析し、補強材を用いた新形式の支持力特性について、さらに検討していく必要がある。

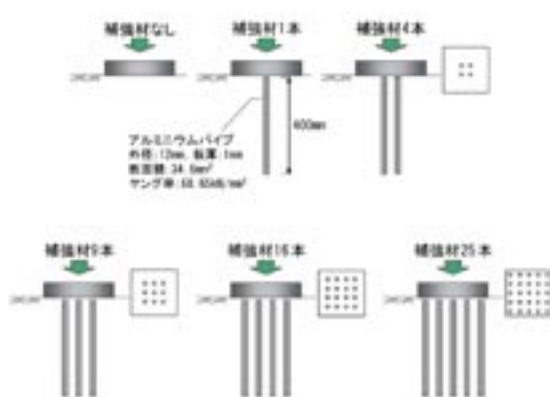



図-1　実験ケースの一例

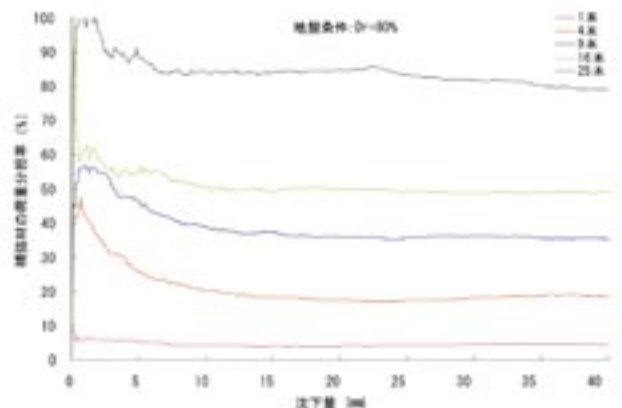



図-2　実験結果の一例

９．雪害等の分野に関する研究

９－① 地下水流動状況の把握技術に関する研究

コスト縮減が叫ばれている中、地すべり地内の地下水流動状況を的確に把握し、適切な地下水排除工の配置計画を策定するための技術が求められている。このため、本研究では、平面的・断面的な地下水流動層調査方法の改良・開発を行って、三次元的な地下水流入・流下経路を把握する技術提案を目的として実施するものである。

15 年度は、調査ボーリング掘進時の流動層調査方法確立を目的とし、ボーリング掘進中に排出される地下水の排水量計測を行い、既存の地下水調査方法等（コア判定、透水試験、試錐日報解析、地下水検層）との比較を行い、以下のことがわかった。

①ボーリングコアを用いた透水試験の結果、風化泥岩では 10^{-5}cm/sec 前後の値を示し、地下深部に行くほど透水係数が低くなる傾向にあるが、局所的に 10^{-2}cm/sec を超える部分も数多く存在し、地下水流動箇所と判断される。

②試錐日報解析結果では、深度 8.3 ～ 9.7 m および 11.2 ～ 16.0 m 区間、また、地下水検層結果では、深度 1.50 ～ 3.75 m、深度 6.00 ～ 8.50 m および深度 10.75 ～ 15.25 m の流動層が確認された。しかしながら、これらの変化量は小さく、有意な地下水流動層とは判定できない。

③排水量計測結果では、深度 6.9 ～ 8.7 m および深度 11.6 ～ 16.0 m の、2 層の流動層が確認できるが、流動層内で同一の流動をしているわけではなく、亀裂の状況に応じて激しく変化していることが確認された。

④上記結果を比較すると、排水量計測以外の調査方法においても概ね同様の深度に流動層が確認されるが、正確な流動層深度や流動層毎の地下水賦存状況などは、これまでの調査方法では判別できなかった結果であり、詳細な地下水文状況の把握が可能となった。

今後は、複数の調査ボーリング孔で確認された流動層間の連続性や、流動層毎の面的な広がりの調査方法を検討し、三次元的な地下水流入・流下経路を把握する技術を提案していく。

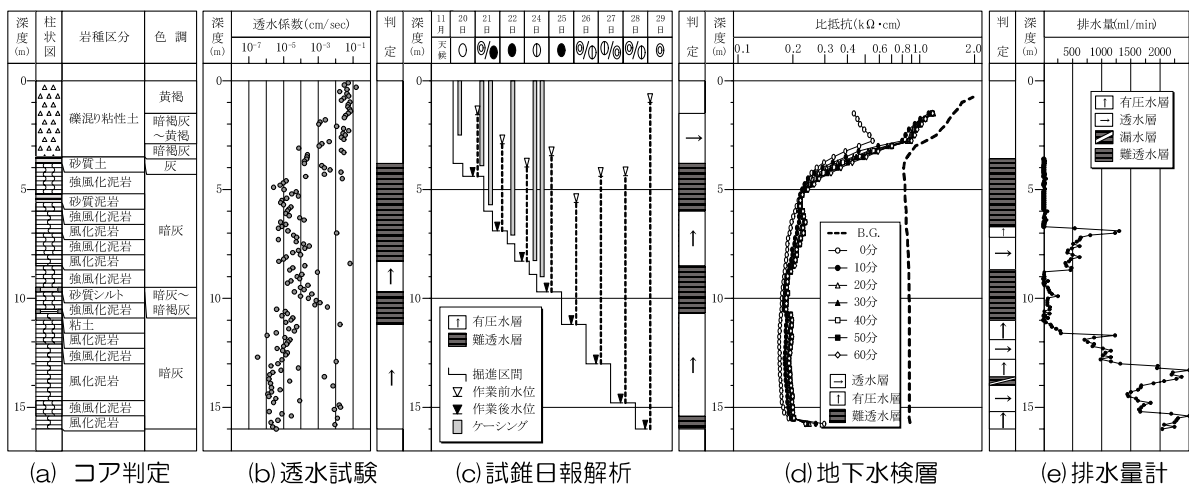



図-1　各種試験結果の比較

９－② 凍結防止剤の開発及び効率的利用に関する研究

我が国では、スパイクタイヤによる粉塵問題を解決するため、平成２年度に「スパイクタイヤ粉じんの発生の防止に関する法律」が施行された。それ以降､積雪寒冷地において冬期路面管理のため、凍結防止剤の使用量が年々増大傾向にあり、散布による雪寒事業費への経済的圧迫および道路沿道環境への影響が懸念され、環境に優しく持続性のある新たな凍結防止剤の開発および凍結防止剤の効率的・効果的な散布手法の確立が望まれている。

15 年度は、凍結防止剤の効率的・効果的散布に向け、冬期路面状況を示す指標の一つであるすべり摩擦係数を連続的に計測できる技術について、実験路において実証実験を実施しその技術の実用性が確認された。また、一般国道 18 号の現道において散布量、散布間隔を変化させてその効果の把握試験を実施し、効率的な散布を実施するためには、変化する路面状況、気象状況に合わせて適切な散布量、散布間隔を選択する必要性が確認された。

今後は、凍結防止剤の効率的・効果的散布手法の提案に向けた研究を実施していく必要がある。

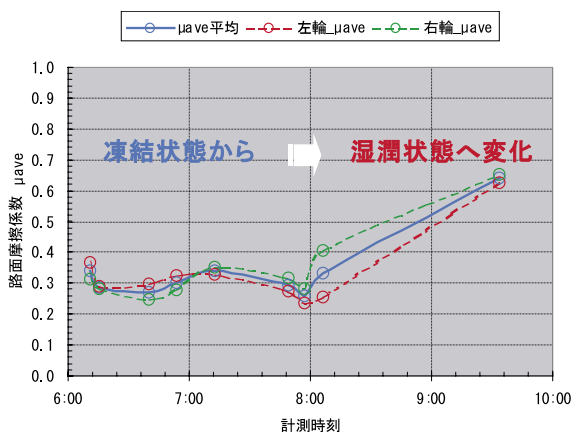



図-1　MASS 車による計測データ

写真-2　路面計測状況

写真-1　一般国道18 における計測状況

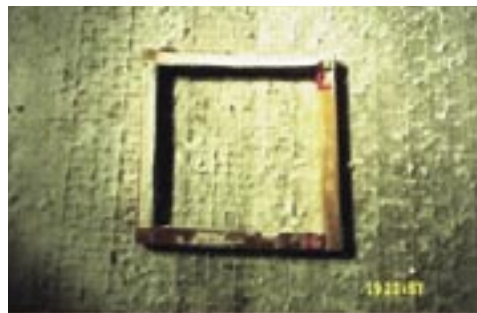



写真-3　圧雪路面の状況

９－③ 雪崩要因の標高依存性と発生予測に関する研究

雪崩発生斜面における気象・積雪の標高依存特性や雪崩発生因子については現在でも不明な点が多く、精度の高い雪崩発生予測が難しいのが現状である。本研究では、暖地性積雪地（新潟県能生町）と寒冷積雪地（長野県白馬村）の試験地において、雪崩発生斜面を含む標高別の気象・積雪状況と正確な雪崩の形態別発生検知を行うことにより、雪崩発生因子の抽出と予測手法の高度化を図ることを目的としている。

15 年度は寒冷積雪地の試験地における観測施設の追加整備および標高別の気象、積雪断面観測および映像・雪崩震動を利用した形態別の雪崩発生状況のモニタリングを行った。

本調査の成果として、以下のことが明らかとなった。

①白馬村試験地では気温が氷点下になる場合がほとんどで、表層雪崩の原因であるこしもざらめ層が形成されやすい気象条件を有していたが、高低部で気温の逆転現象がみられる場合があること、こしもざらめ層は積雪表面において温度勾配により形成されていることが推定された。

②能生町試験地では厳冬期においても日最低気温が正値になる場合が多く、平均で 0.72℃の気温減率であったが、積雪深の標高別差異が大きく積雪表面のざらめ化が急速に進む傾向にあり、日射の寄与度が大きいことが推定された。

なお、消雪後に一冬期の標高別気象・積雪状況の比較が可能となるが、雪崩種別判定は映像によるものが主となっているため、映像では観測できない場合に発生する雪崩についても形態を明らかにする必要がある。

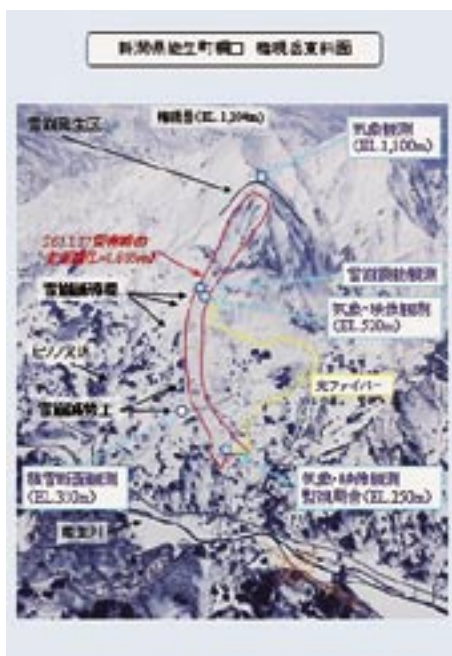



図-1　雪崩観測地（能生町）

図-2　雪崩観測地（白馬村）

今後、中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由

15 年度に実施する研究課題は、14 年度に実施した研究評価を踏まえて計画的に遂行した。16 年度開始課題については、中期計画の趣旨を踏まえ、十分質疑応答を行って実施課題を採決した。

研究評価のあり方については、さらに検討を加え、その内容の充実を図って行く必要があるが、中期計画に掲げる研究開発の計画的な推進は、期間内に達成可能と考えている。

②社会資本の整備・管理に係る社会的要請の高い課題への早急な対応

中期目標

社会資本の整備・管理に係る現下の社会的要請に的確に対応するため、研究所の行う研究開発のうち、以下の各項に示す課題に対応する研究開発を重点的研究開発として位置付け、重点的かつ集中的に実施すること。その際、本中期目標期間中の研究所の総研究費（外部資金等を除く）の概ね40%を充当することを目途とする等、当該研究開発が的確に推進しうる環境を整え、それぞれ関連する技術の高度化に資する明確な成果を上げること。

なお、中期目標期間中に、社会的要請の変化等により、以下の各項に示す課題以外に早急に対応する必要があると認められる課題が発生した場合には、当該課題に対応する研究開発についても、機動的に実施すること。

ア）安全の確保

地震、土砂災害、有害化学物質による環境汚染等に対して国民の安全性を確保するために必要な研究開発を行うこと。

イ）良好な環境の保全と復元

自然環境や地球環境問題に対する国民の強いニーズに対応し、河川・湖沼等における良好な自然環境を保全・復元するために必要な研究開発を行うこと。

ウ）社会資本整備の効率化

少子高齢化社会の到来、厳しい財政状況等を踏まえ、社会資本の効率的な整備、保全及び有効利用を図るために必要な研究開発を行うこと。

中期計画

中期目標で示された重点的研究開発を的確に推進し、関連技術の高度化に資する明確な成果を早期に得るため、別表-1に示す研究開発を「重点プロジェクト研究」として重点的かつ集中的に実施することとし、これら研究開発に中期目標期間中における研究所全体の研究費のうち、概ね40%を充当することを目途とする。なお、中期目標期間中に、社会的要請の変化等により、早急に対応する必要があると認められる課題が新たに発生した場合には、当該課題に対応する重点的研究開発として新規に重点プロジェクト研究を立案し、委員会の評価を受けて研究を開始する。

年度計画

中期計画に示す重点プロジェクト研究については、別表-2に示すように13年度に実施した評価委員会による評価結果及び14年度に実施した評価委員会への研究の進捗状況の報告を踏まえ、14課題を実施する。なお、社会的要請の変化等により、早急に対応する必要があると認められる課題が発生した場合には、当該課題に対応する重点プロジェクト研究を立案し、内部評価委員会による評価を行った後、外部評価委員会による評価を受けて速やかに実施する。

別表-2　15年度に実施する重点プロジェクト研究

研究開発テーマ	15年度に実施する主な研究内容
ア）　安全の確保に係わる研究開発	
1. 土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究	・既設橋梁の破壊形態と損傷度の関係の解明及び実被害データに基づく既設橋梁の耐震性評価方法を提案する。 ・橋全体系の耐震性を向上させる橋台部の耐震補強法と設計法の提案を行うとともに、長大橋の構造条件に応じた振動制御工法の効果を明らかにする。 ・高規格堤防特別区域の大規模地震時における堤防の変形メカニズムを解明する。
2. のり面・斜面の崩壊・流動災害軽減技術の高度化に関する研究	・危険斜面・不安定岩盤等の調査精度の向上、及び斜面特性に応じた路線監視用光ファイバー設置法（ライン監視と詳細把握システム）の開発を図る。 ・道路斜面の崩壊、泥流、地すべりによる影響範囲等の数値シミュレーション等による解析・予測手法の開発を行う。 ・斜面災害リスク評価における対策効果の定量化手法の開発、Web-GIS を用いた道路斜面防災情報提供システムの構築、地すべり斜面挙動調査用光ファイバセンサの計測レンジ拡大のための改良を行う。
3. 水環境における水質リスク評価に関する研究	・現場採水や室内試験によるエストロゲン及びノニルフェノール類の水域での挙動の評価、及び遺伝子組み換え酵母によるエストロゲン様活性の要因の評価を行う。 ・下水処理水に含まれるエストロゲンを ELISA で測定するための前処理の評価を行う。 ・魚類の雌性化を検出するためのメダカを用いた現場試験方法の評価及び下水処理過程でのエストロゲンやノニルフェノール類の挙動の評価を行う。 ・下水中・河川水中のクリプトスポリジウムの分子生物学的手法による定量検出方法の提案及び小型球形ウイルスの分子生物学的手法を用いた定量検出方法の評価を行う。
4. 地盤環境の保全技術に関する研究	・地盤改良に用いる高分子系資材に含まれる環境ホルモンの実態の解明を行う。 ・セメント改良土の材齢とセメント改良土からの六価クロム溶出量の関係を解明する。 ・岩石中の重金属の存在状態に応じた汚染源の調査手法、溶出試験法を開発する。 ・地盤条件と有害物質の種類及びその濃度による汚染拡大範囲の推定手法を提案する。
イ）良好な環境の保全・復元に係る研究開発	
5. 流域における総合的な水循環モデルに関する研究	・各種提案されている水循環モデルの適用範囲を明らかにするため、それら水循環モデルの精度を検証する検証用水文データベースを構築する。 ・流域におけるさまざまな人為的活動によって生じる流域の水循環の変化を再現できるような水循環モデルを提案する。 ・流域や河川の利用形態の変化が水循環、水環境に及ぼす影響を分析する。
6. 河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究	・出水が、種子分散機能、付着藻類の生育、底質と河床間隙に与える影響を実験河川を用いて評価する。 ・捷水路内において新たに形成される砂州周辺の河道植生や魚類の生息環境を定量化し、捷水路建設前後における環境の変化とその要因の分析を行う。 ・水辺植生帯の浄化効果として、沈水植物による池の水質浄化効果を評価する。 ・マルチテレメトリーシステムのアルゴリズムの改良等により廉価版を試作し、その性能を評価する。 ・モデル地区において、魚類群集等の調査を継続して実施し、分断等の要因が魚類群集や個々の種の生活史に及ぼす影響を評価する。
7. ダム湖及びダム下流河川の水質・土砂制御技術に関する研究	・土砂流下施設の摩耗損傷負荷量の予測手法を提案する。 ・水質保全設備の運用による濁質制御手法を提案する。
8. 閉鎖性水域の底泥対策技術に関する研究	・静置溶出試験及び巻き上げ溶出試験を行い、溶存酸素、酸化還元電位等の環境条件とリン・窒素の溶出量の関係を評価する。 ・複数の閉鎖性水域の底泥を採取して、底泥中の多環芳香族炭化水素の存在実態の要因分析を行う。 ・湖内湖の浚渫による水質浄化機能の回復効果を評価する。

9. 都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価手法に関する研究	・温度低減性能に優れた舗装材料を提案する。 ・東京都区部を対象としたヒートアイランド対策シナリオを開発する。 ・東京都区部を対象としたメソスケールモデルシミュレーションによる社会基盤整備に伴うヒートアイランド軽減対策の効果を解明する。 ・緑被や水域等気候緩和効果の予測と評価手法を提案する。 ・排熱対策の効果の予測と評価手法を提案する。
ウ）社会資本整備の効率化に係る研究開発	
10. 構造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究	・道路舗装の疲労抵抗性、供用性について、各種長寿命化舗装の性状調査のデータを用いて、交通特性、気象特性、混合物特性、設計条件等の関連を分析する。また、トンネル覆工の設計外力設定方法の提案を行う。 ・振動台実験による基礎の動的挙動の把握及び数値解析による検証、変位ベース設計法に基づく性能評価解析法の精度検証を行うとともに、キャパシティデザイン法に基づく耐力階層化係数を含めた橋梁全体系システムの耐震性能評価法や、構造物全体系の耐震性能の実験的検証法の提案を行う。 ・地盤調査の精度に応じた地盤定数及び部分安全係数設定法の提案を行う。 ・交通振動推定のための橋梁－地盤解析モデルの提案及び延長床版による振動軽減効果を明らかにする。 ・舗装の高耐久性を考慮した路床の性能を評価するための有効な方法を検証する。
11. 社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究	・既存コンクリート構造物群に対し優先順位を付け、維持管理を行っていく計画手法を提案する。 ・コンクリート構造物のひび割れ注入補修の耐久性評価と補修法選定手法を提案する。 ・変状が発生した既設トンネルの耐荷力向上に及ぼす内巻き工の効果に関する載荷実験並びにトンネル覆工からのコンクリート片の剥落防止のための対策工の耐力に関する載荷実験とその適用範囲を評価する。 ・橋梁マネジメントシステムにおける橋梁部材の健全度評価手法を提案する。 ・道路管理者、道路利用者、沿道住民の観点からの舗装の管理目標・ライフサイクルコスト算定法を提案する。 ・橋梁（鋼橋）の劣化状態把握のためのモニタリング技術の活用方法を提案する。 ・損傷、劣化に応じた橋梁下部構造の保有耐力算定方法を提案する。 ・低騒音性の高い排水性舗装の機能維持・機能回復技術の開発並びに低振動型舗装の耐久性評価を行う。
12. 新材料・未利用材料・リサイクル材を用いた社会資本整備に関する研究	・高強度鉄筋せん断補強筋を用いた、せん断スパン比の小さいRCはりの変形性能の評価手法を提案する。 ・FRP材の力学特性やレーザー溶接による接着効果を解明する。FRP材の橋の上部構造部材や床版への適用性検証のための試設計を行う。 ・コンクリートの凍結融解耐久性試験による再生骨材の品質評価手法を提案する。 ・爆砕処理した廃木材と下水汚泥との混合メタン発酵によるバイオガス生産技術の開発と実用化のための爆砕装置の実施設計を行う。 ・公共事業への適用性の高い他産業リサイクル材を対象にした利用技術マニュアル案を作成する。 ・廃ガラスの道路舗装への適用性とその適用による付加機能を解明する。
13. 環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究	・環境への配慮から限られたダム地点にダムを造らなければならない場合に、しばしば遭遇するダムサイトや貯水池斜面のゆるみ岩盤について、その地質調査手法を提案し、現地実験を通してその有効性を確認する。 ・既設ダムの貯水池の有効利用を図るため、ダムの放流設備を増設する際に問題となる湾曲高速流について、模型実験を通して、その水理設計手法を提案する。 ・コンクリートダムの骨材に含まれる各種有害物質のうち、濁沸石含有骨材によってもたらされるコンクリートの劣化機構と対策を実験によって明らかにし、濁沸石含有骨材の有効利用方法を提案する。 ・原石山から採取する骨材の有効利用を図るため、現行規格を満足しない細骨材の使用がコンクリート品質に及ぼす影響を実験によって確認する。

14. 超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究	・新形式主塔構造の地震応答特性を把握する。 ・パイルドファウンデーションの支持力特性を解明する。 ・地盤の非線形化を考慮した新形式基礎の振動特性を実験的に解明する。 ・２箱桁と１箱桁のハイブリッド桁構造を有する超長大橋の構造特性を明らかにする。 ・薄層化橋面舗装技術を提案する（アスファルト混合物仕様、管理目標値、端部処理方法等を含む）。 ・オープングレーチング床版構造を提案する。 ・トンネルボーリングマシンにより掘削されたトンネルに作用する荷重を地山状態の評価結果から算定する方法、及び地山状態に適した支保構造を設定する方法を提案する。

■年度計画における目標設定の考え方

13 年度から開始している 8 課題、14 年度から開始している 6 課題の計 14 課題を実施することとした。

■平成１５年度における取組み

■重点プロジェクト研究の実施

15 年度は、表-2.1.2.1 に示す 14 の課題を実施した。

表-2.1.2.1　重点プロジェクト研究一覧

区　分	重点プロジェクト研究名	実　施　年　度					
			H13	H14	H15	H16	H17
安全の確保に係る研究開発	土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究						
	のり面・斜面の崩壊・流動災害軽減技術の高度化に関する研究						
	水環境における水質リスク評価に関する研究						
	地盤環境の保全技術に関する研究						
良好な環境の保全・復元に係る研究開発	流域における総合的な水循環モデルに関する研究						
	河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究						
	ダム湖及びダム下流河川の水質・土砂制御技術に関する研究						
	閉鎖性水域の底泥対策技術に関する研究						
	都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価手法に関する研究	H11					
社会資本整備の効率化に係る研究開発	構造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究						
	社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究						
	新材料・未利用材料・リサイクル材を用いた社会資本整備に関する研究						
	環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究						
	超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究						

表-2.1.2.2　中期目標期間中の研究成果

研究開発テーマ	中期目標期間中の研究成果
ア）安全の確保に係る研究開発	
1. 土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究	・橋梁の地震時限界状態の信頼性設計式の開発 ・コスト低減を考慮した既設橋梁の耐震補強法の開発 ・簡易変形量予測手法に基づく堤防の液状化対策としての地盤改良工法の設計技術の開発
2. のり面・斜面の崩壊・流動災害軽減技術の高度化に関する研究	・危険箇所、危険範囲の予測と総合的なハザードマップの作成技術の開発 ・数値解析によるのり面・斜面保全工設計手法の開発 ・GIS、IT を用いたのり面・斜面管理技術及びリスクマネジメント技術の開発
3. 水環境における水質リスク評価に関する研究	・環境ホルモン、ダイオキシン類の挙動の解明とホルモン作用の包括的評価指標の開発 ・環境ホルモン、ダイオキシン類の簡便な試験手法の開発 ・下水中の環境ホルモンが淡水魚に与える影響と下水処理場における処理効果の解明 ・下水汚泥の再利用における病原性微生物のリスク評価手法の開発
4. 地盤環境の保全技術に関する研究	・建設資材および廃棄物中の汚染物質の環境特性および一般的な移動特性の解明 ・地盤・地下水の調査・モニタリング計画手法の開発 ・汚染物質の暫定的な安定化手法、封じ込め手法の開発
イ）良好な環境の保全・復元に係る研究開発	
5. 流域における総合的な水循環モデルに関する研究	・流域で生じている水循環の変化を把握するための水循環・水環境モニタリング手法及びデータベース構築手法の開発 ・流域や河川の形態の変化が水循環・水環境へ及ぼす影響の解明 ・流域で生じている水循環の機構を表現できる水循環モデルの開発
6. 河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究	・人為的インパクトと流量変動が河川の自然環境に及ぼす影響の解明 ・河川の作用を利用した生物の生息・生育空間の形成手法の開発 ・湖岸植生帯による水質浄化機能の解明と湖岸植生帯の保全・復元手法の開発 ・IT を用いた生物の移動状況の把握手法の開発 ・水生生物の生息・生育におけるエコロジカルネットワークの役割の解明とエコロジカルネットワークの保全・復元手法の確立
7. ダム湖及びダム下流河川の水質・土砂制御技術に関する研究	・貯水池における土砂移動形態の予測技術の開発 ・ダム下流河川の環境改善を目指したダムの放流手法の開発 ・水質保全設備の効果的な運用による貯水池の水質対策技術の開発 ・下流への土砂供給施設の設計手法の開発
8. 閉鎖性水域の底泥対策技術に関する研究	・底泥からの栄養塩類溶出量の推定手法の開発 ・水環境を改善するための底泥安定化手法の開発 ・流入河川からのセディメント（堆積物）の抑制手法の開発
9. 都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価手法に関する研究	・都市域におけるヒートアイランド現象のシミュレーション手法の確立 ・緑被や水域等気候緩和効果の予測と評価 ・社会基盤整備に伴うヒートアイランド軽減対策の効果の解明
ウ）社会資本整備の効率化に係る研究開発	
10. 構造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究	・長寿命化のための設計技術の開発 ・解析及び実験による橋梁の性能検証法の開発 ・地盤強度のばらつきを考慮した地中構造物の安全性評価法の開発 ・大型車の走行による橋梁の応答特性の解明及び重量制限緩和技術の開発 ・性能規定に対応した品質管理方法の開発
11. 社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究	・コンクリート構造物の維持管理支援システム及び補修工法の開発 ・将来の維持管理を軽減する橋梁及び舗装の戦略的維持管理手法の開発 ・土木構造物の健全度評価のための非破壊検査・監視技術の開発 ・補修の必要性を判定するための損傷評価手法の開発 ・既設舗装の低騒音・低振動性能の回復技術の開発
12. 新材料・未利用材料・リサイクル材を用いた社会資本整備に関する研究	・高強度鉄筋、FRP などの土木構造物への利用技術の開発 ・建設廃棄物のリサイクル技術の開発 ・他産業廃棄物のリサイクル技術とリサイクル材利用技術の開発
13. 環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究	・複雑な地質条件に対応したダムの基礎岩盤・貯水池斜面の評価と力学・止水設計技術の開発 ・ダムの合理的な嵩上げ設計手法、放流設備機能増強技術の開発 ・規格外骨材の品質評価手法の開発
14. 超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究	・超長大橋の新しい形式の主塔、基礎の耐震設計法の開発 ・耐風安定性に優れた超長大橋上部構造形式の開発 ・薄層化舗装、オープングレーチング床版技術の開発 ・超長大トンネル用トンネルボーリングマシンを用いたトンネル設計法の開発

1．土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究

1．研究の必要性

各種の土木構造物の耐震補強を実施する場合、施工の困難な橋梁基礎の補強、液状化に対する堤防の大規模な地盤改良等、現在の技術水準ではコスト面で実施上の制約が大きいため、その対処方法として構造物の全体系としての耐震性あるいは地震時変形性能を考慮することにより、合理的かつ経済的な耐震対策補強技術を開発することが必要である。

2．研究の成果

（1）全体構造系の耐震性能を評価した既設道路橋の耐震補強技術に関する研究

河川橋のような施工条件の厳しい橋や中・長大橋の耐震補強対策に多額の費用を必要とするため、速やかな対策が進んでいない状況を背景として、効果的かつ経済的な耐震補強技術の開発が求められている。このため、本研究は、橋全体系として耐震性能を評価することによって合理的に耐震性能を向上させる耐震補強技術を開発することを目標として実施するものである。

15 年度は、両端に橋台を有する既設橋梁の全体構造系としての耐震性能評価法の検討、耐震性評価においてせん断耐力の評価が支配的となりながら実被害事例がない壁式橋脚面内方向のせん断耐力の実験的検討、さらに、中･長大橋の各橋梁形式の特性を踏まえた耐震補強方針について検討を行った。

本研究の成果として、以下のことが明らかとなった。

① 橋台と橋台背面地盤を含めた橋全体としての耐震性能の評価を行うことにより、より合理的に橋梁本体の地震応答特性を評価可能であることを明らかにした。

② 繰り返し荷重を受ける RC ディープビーム部材においてコンクリートの負担するせん断力および帯鉄筋の効果を明らかにした。

③ 一般橋、および中・長大橋に対する橋全体系を考慮した耐震補強工法について整理した。

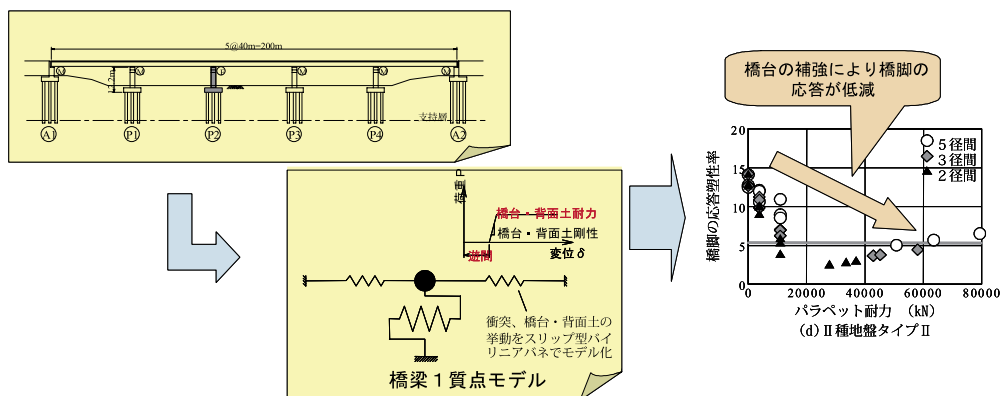



図-1　橋台の耐力特性を考慮した橋梁モデルと応答抑制効果の計算式

（2）堤防の耐震対策合理化に関する調査

本研究は、堤防の地震時沈下量予測法の開発と許容変位量に基づいた、より合理的な耐震対策工の設計法の提案を目的に実施するものである。

15年度は、高規格堤防特別区域（堤内側緩斜面部）の地震時の変形メカニズムを一連の遠心模型実験によって検討し、沈下・側方変形量予測手法の適用性を検討した。また、締固め工法による対策工の液状化強度について現場試験および室内試験により検討し、より合理的な改良地盤の強度評価法に資する知見を得た。

本研究の成果として、以下のことが明らかとなった。

① 堤体に生じるクラック発生位置は、法尻対策工の有無や天端高さによらず、液状化層厚に強く依存し、このクラック発生位置よりも堤外側の盛土変形は、堤外側法尻に対策を施すことにより低減できるが、クラックより堤内側の変形にはほとんど寄与しないことが明らかとなった。

② 堤内側堤体の変形を低減するためには、暫定擁壁の変位を小さくするだけではなく、堤体重量により液状化層が絞り出し破壊を生じている領域の変形を低減することが効果的であることが明らかとなった。

③ 二次元残留変形解析法を用いて遠心模型実験を対象とした変形解析を行い、実験での変形メカニズムをよく捉えたものとなった。堤体の沈下量も解析と実験で概ね一致しており、二次元残留変形解析法の適用性が確認できた。

④ 締固め工法により改良された地盤の液状化強度および変形特性を現場試験と室内試験により検討し、改良地盤の飽和度がかなりの程度低下していること、飽和度低下による液状化強度の増加がN値に依存すること、飽和度が低下しても液状化後の変形特性を改良することはできないこと等を明らかにした。

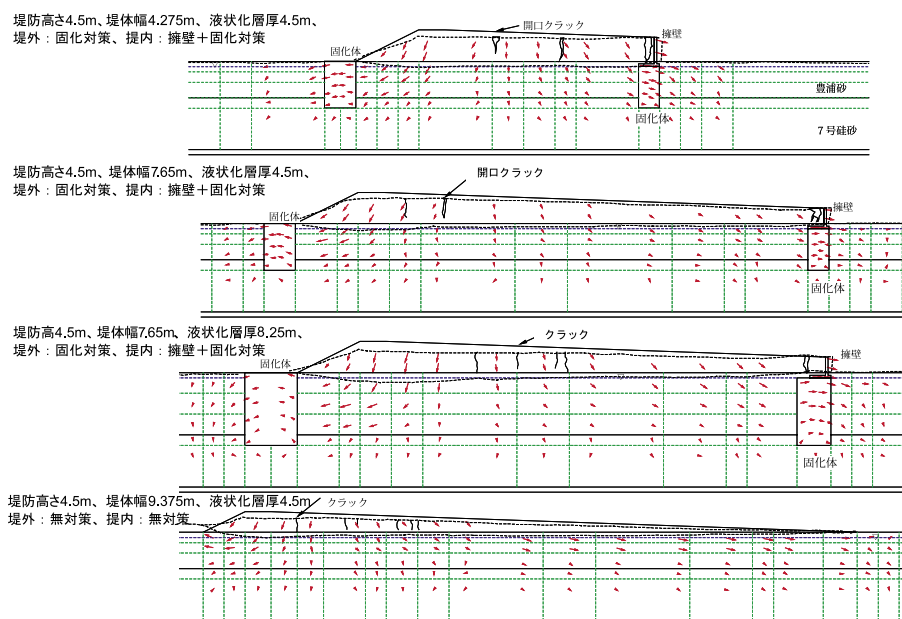



図-2　液状化地盤上の高規格堤防の遠心模型実験結果

２．のり面・斜面の崩壊・流動災害軽減技術の高度化に関する研究

１．研究の必要性

近年頻発する豪雨・地震・火山噴火等に伴うのり面・斜面災害から国民の生命・財産を守るためには、防災施設の着実な整備に加えて、発生した災害を最小限にくい止め、二次災害の発生を防止する減災技術の積極的な推進が求められている。

２．研究の成果

（１）危険箇所、危険範囲の予測と総合的なハザードマップの作成技術の開発

「火山活動の推移に伴う泥流発生危険度評価と規模の予測手法に関する研究」において、平成12年７月に噴火してその後泥流による被害の著しかった三宅島を対象として、現地観測および現地調査等を行った。これらの結果から、三宅島における、降灰の影響による斜面およびガリーの基本的な降雨流出特性を明らかにした。また、泥流ハイドログラフ推定手法の基礎的な部分である浸透モデルを提案した。今後は、泥流ハイドログラフ推定手法およびガリー侵食による移動可能土砂量の推定手法について検討を行う予定である。

「火山地域における泥流氾濫シミュレーションおよびハザードマップの精度向上に関する研究」においては、水理実験および収集した事例より、市街地部においては、構造物の存在が土砂堆積に影響を与えることが確認された。これらを受けて、火山泥流の氾濫域の複雑な地形条件における泥流の氾濫範囲を推定するための、非構造格子モデルを基本とした泥流氾濫シミュレーション手法の改良を行っていく予定である。

「地すべり危険箇所の抽出手法に関する調査」においては、地すべり地の地形的特徴、移動ブロックと滑落崖の形状、位置関係などから地すべり地を一定のアルゴリズムにより抽出する手法を検討し、その適用性を検証した。今後は、地すべりの危険度評価の見直しについて検討する予定である。

（２）数値解析によるのり面・斜面保全工の最適配置・設計手法の開発

「地すべり抑止杭工の機能および合理的設計に関する調査」において、14年度に引き続きモデル斜面を用いた有限要素法解析により地すべり土塊の変形係数と杭の曲げ剛性および杭の打設位置を変化させた場合の感度解析を行い、杭の設計式の選定手法を検討した。その結果、地すべり土塊の変形係数と杭の曲げ剛性により求められる $\beta \cdot 1$ が概ね３以下になると、有限要素法解析により得られた曲げモーメントはくさび杭の設計式で求められた曲げモーメントよりも大きくなることが明らかとなった。今後は、３次元応力解析法を用いた杭の適正配置等について検討する予定である。

（３）GIS、IT を用いたのり面・斜面のモニタリング技術、管理技術及びリスクマネジメント技術の開発

「GIS を用いた道路斜面リスクマネジメントシステムの開発」において、ハザード評価を支援するツールの開発の一環として、崩壊した土砂の到達範囲の予測手法および崩壊発生確率算出手法の検討を行い、崩土到達範囲予測プログラムの試作を行った。また、道路防災総点検結果等の現時点で容易に入手可能なデータのみを用いハザード評価・リスク評価を簡易に行う「斜面リスクの簡易評価システム」を試作し、ケーススタディーを通じて同システムの適用妥当性を検証した。今後は、

道路防災マップの作成技術の開発、ハザードマップ作成支援システムの高度化、降雨量の予測データなどを活用したハザードマップの構築手法の検討を行う予定である。

「先端的な道路斜面崩壊監視・安定度評価技術の開発」においては、表面変状および降雨浸透モニタリングによる内部応力の変化による崩壊危険度評価を目的とした浸透模型実験および光ファイバーセンサーの低密度型変位モニタリングを実施し、山砂による模型実験により変位やひずみと地盤中の体積含水率等の関係に対し詳細な検討を行うことによって、変位もしくはひずみのモニタリングによる崩壊予測の可能性が確認できた。また、昨年度から継続して実施している低密度型モニタリングにより小崩壊を検知し、日常降雨によるクリープの分布と崩壊規模の関係を確認した。今後はさらにデータを蓄積し、降雨浸透および累積変位による安定度評価手法について検討するとともに、効率的なモニタリングシステムの開発および運用方法について検討を行う予定である。

「不確実性を考慮した岩盤斜面ハザード評価技術に関する調査」においては、音波検層手法を用いた地質調査の不確実性を減少させる手法について検討を行ったほか、亀裂分布のフラクタル解析を行った。その結果、水が注入されたチューブをボーリング孔内に挿入し計測することで、従来の約10倍の密度で連続的に岩盤斜面中の亀裂や劣化部分を検出することを可能にした。また、フラクタル解析から、亀裂幅の分布がフラクタル分布であることを示し、亀裂分布の特性を表現した。今後、安定解析と連携させ、岩盤安定性の不確実性を表現するとともに、地質の成因に応じた亀裂観察・解析手法を検討する予定である。

「岩盤斜面モニタリング手法の高度化に関する試験調査」においては、岩盤接着工が実施された斜面において施工途上と完了後における計測結果の解析を行った。その結果、岩盤接着工によって岩盤が安定化した状況が振動の変化によって捉えられ、岩盤斜面の振動計測が対策工の効果判定に有効な手法となりうることが示された。今後は、他の対策工（アンカー工、ロックボルト工など）の効果判定への適用性の検討、適切な振動源の検討、より適切な不安定範囲の評価方法の検討などを行い、マニュアルとしてとりまとめる予定である。

「光ファイバーセンサーによる地すべり挙動調査」においては、14年度に考案した光ファイバーセンサーを実用化するための基礎試験を実施し、光ファイバーセンサーの応力－引張変位特性、光ファイバーセンサーをケース内に収納するための光強度損失、考案した光ファイバーセンサーの変位量とひずみ量との関係などを各々求めた。今後は、本光ファイバーセンサーのひずみ検出部にFBGを用いたものについても検討するとともに、考案したセンサーの基礎実験および現地試験を実施する予定である。

３．水環境における水質リスク評価に関する研究

１．研究の必要性

近年、水を経由した微量化学物質や病原性微生物などの汚染によって、人の健康や野生生物を含む生態系への影響が懸念されている。このため、水環境における微量化学物質や病原性微生物の汚染状況の把握、汚染原因の究明、影響の評価、対策の必要性の判断、さらには必要に応じて対策の実施が求められている。

２．研究の成果

（１）環境ホルモン、ダイオキシン類の挙動の解明とホルモン作用の包括的評価指標の開発

「都市排水由来の化学物質の水環境中での挙動に関する研究」において、昨年度開発したエストロゲン抱合体の測定法の問題点を検討した結果、グルクロン酸抱合体や一部の硫酸抱合体の水試料への添加回収率が、低い場合があることがわかった。エストロゲン抱合体が、遊離体に比べ下水処理水にも無視できないほど残留していることから、エストロゲンの環境での挙動の理解を進めるためには、抱合体の分析の改良をさらに続ける必要がある。

手賀沼の底泥表層のエストロゲンやノニルフェノール（NP）類の平面分布を調査した結果、ノニルフェノールエトキシレート（NPEO）やノニルフェノールエトキシ酢酸（NPEC）が流入河川の河口で最大となりその後減少するのと異なり、NP は湖沼の流下方向に従って濃度が高くなることが判明した。水中の藻類の増殖と NP 濃度の流下方向への増加がみられることから、藻類などへの吸着性の相違が分布の違いに関連していることが示唆される。

手賀沼流入河川河口地先で底泥の鉛直分布を調べると、エストロン（E1）の中層付近での蓄積がみられたが、17βエストラジオール（E2）は、ほとんど検出されなかった。堆積年代の測定を行ったところ、流域での人口増加や流域下水道の供用時期と濃度分布の変化がみられる時期とが符号することがわかった。

三春ダムの前貯水池の堆積底泥の上層・中層・下層の試料に E2 を添加し、振とう装置を用いた生物分解試験を行った。この結果、E2 は嫌気、好気とも生分解による割合が吸着よりも大きいこと、その温度依存性が大きいこと、深層部より表層部の底泥になるほど分解速度が大きいこと、好気下の方が嫌気下よりも分解速度が大きくなることが明らかとなった。また、E2 が分解することで生成した E1 は、好気下では次第に減少していくが、嫌気下では一旦減少した後、再び増加する現象がみられ、好気下でのアンモニア性窒素、嫌気下での硝酸性窒素の添加によって E2 の分解速度の増加がみられた。これらのことは、E1、E2 の分解過程が好気、嫌気的な環境、さらにアンモニアや硝酸の存在下で異なる可能性を示唆している。「都市排水に含まれるエストロゲン様物質が魚類に及ぼす影響と指標化に関する研究」において、これまで固層カラムで極性分画したよりも、分画段数の高い HPLC による方法を開発し、NP、遊離体および抱合体のエストロゲンを分画することが可能となった。この方法を用いた下水および下水処理水のエストロゲン活性の由来を評価した結果、いずれの試料についても E1 および E2 の寄与が大きいことが改めて確認された。

（2）環境ホルモン、ダイオキシン類の簡便な試験手法の開発

「下水道における微量化学物質の評価に関する調査」において、下水、下水処理水の E2 測定用 ELISA 法の前処理法として、①冷蔵保存、C18 固相抽出（ジクロロメタン溶出）②採水時にアスコルビン酸による固定化、冷蔵保存、C18 固相抽出＋フロリジル固相抽出＋アミノプロピル固相抽出の２つの方法を検討した。異なる前処理での ELISA 法による測定値を比較した結果、下水、下水処理水とも、いずれの方法でも明確な差はなかったことから、この方法では妨害物質の除去が不十分であることが判明した。なお、ELISA 法による測定結果は、LC/MS/MS 法による測定結果の 1.5 倍程度、二次処理水では 2 倍程度以上であった。

（3）下水中の環境ホルモンが淡水魚に与える影響と下水処理場における処理効果の解明

「都市排水に含まれるエストロゲン様物質が魚類に及ぼす影響と指標化に関する研究」において、雄の成魚のヒメダカを用いた E2 および E1 の 14 日間の暴露実験を行い、肝臓中のビテロジェニン（VTG）の誘導をエンドポイントする最小影響濃度（LOEC）と最大無影響濃度（NOEC）の暴露期間による影響の関係を得た。この結果、E2 の LOEC は 4 あるいは 7 日間暴露では 13 ng/L であったが、14 日間暴露では 5 ng/L であった。一方、E1 の LOEC は暴露期間が 3 日間以上であれば、80 ng/L であり、E2 の誘導ポテンシャルの 0.18 ～ 0.26 程度であった。また、暴露期間が２週間までは、同一のエストロゲン濃度でも VTG 誘導が起こりやすくなることがわかった。

都市排水が流入している２つの河川の国土交通省の水質監視施設２地点で成魚を２週間暴露した。河川水がエストロゲン活性で 5 ng/L を超える地点で飼育された成魚の雄メダカから肝臓中 VTG が検出されたが、他の地点では、エストロゲン活性が低く、雄ヒメダカの VTG は検出できなかった。

「下水道における微量化学物質の評価に関する調査」において、20 箇所の下水処理場において遊離体のエストロゲンおよびエストロゲン抱合体の実態調査を実施した。この結果、これまで報告例が少ないグルクロン酸や硫酸抱合体の流入下水、二次処理水中の存在濃度を明らかにしたが、流入下水、二次処理水中の E1、E2、エストロン（E3）の遊離体のエストロゲンよりも多量に存在していることが明らかになった。また、エストロゲン遊離体は、下水処理で効果的に除去されているが、抱合体の一部は下水処理を受けることにより増加しており、流入下水中には測定対象となっていない形態のエストロゲン抱合体の存在が示唆された。

（4）下水汚泥の再利用などにおける病原性微生物のリスク評価手法の開発

「病原性微生物の同定方法および挙動に関する研究」において、*Cryptosporidium* オーシストを添加した下水等の試料の濃縮・分離操作を行い、昨年度設計した Primer と Probe を用いて Real Time PCR 法によるオーシストの定量を行った結果、オーシストの回収率は検鏡観察で得られた値と同程度であり、高濃度域においても Real Time PCR 法は検鏡法と同程度の検出感度を持つと考えられた。また、ファージを用いてウイルスの濃縮・誘出法を検討した結果、60% 程度以上の回収率が得られたのは、流入下水については超遠心法および PEG 沈殿法、二次処理水･砂ろ過水についてはセルロース吸着・凝集法であり、試料水ごとの適した濃縮・誘出方法が明らかとなった。さらに、低濃度域のウイルスについて Real Time PCR 法の検出感度を検討した結果、最小検出感度は 5～10 コピーであった。

４．地盤環境の保全技術に関する研究

１．研究の必要性

最近の社会資本整備においては、有害化学物質などによる環境リスクへの対応がこれまで以上に強く求められるようになってきている。このため、建設事業が環境汚染の原因者となるおそれのある建設資材中の汚染物質による地盤環境への影響評価と対策に関する研究や、建設事業が原因者でない遭遇型の地盤汚染への現実的な対処方法に関する研究が必要である。

２．研究の成果

（１）建設資材および廃棄物中の汚染物質の環境特性および地盤中での移動特性の解明

「建設資材の環境安全性に関する研究（１）」では、建設工事における地盤改良などに使用する建設資材の環境安全性を明らかにするとともに、建設資材の環境安全性データベースを作成することを目標としている。15 年度は、昨年度実施した防水シート、ジオグリッド、ジオテキスタイル、発泡スチロールなどの地盤材料の環境ホルモン分析結果に基づいて、環境ホルモンを含んでいる地盤材料からの環境ホルモンの溶出挙動および土壌による環境ホルモンの吸着に関する実験を行った。溶出実験により環境ホルモンの溶出が確認されたのは以下の通りである。

ノニルフェノールはPPO3とSOF(pH 12)、フタル酸ジ-２-エチルヘキシルはSOFとSNK(pH 4、7、12)、フタル酸ジ-n-ブチルはHSとPPO3（pH 4、7、12)、PPO3とSOFはアルカリのみで溶出した。ビスフェノールＡは４種類の材料（HS、PPO3、SOF、SNK）とも溶出がなかった。

吸着実験の結果、環境ホルモンの流出量は、通水速度の速い砂質土、関東ロームが粘性土、黒ボク土より多かった。流出総量では、砂質土、関東ロームではノニルフェノール、フタル酸ジ-n-ブチルが他に比べ多く流出した。対添加総量では、砂質土、関東ロームではノニルフェノール、ビスフェノールＡが吸着しないで大半が流出した。

ビスフェノールＡは他の環境ホルモンに比べ添加量が極端に少なくなったため、流出総量は少なかったが、添加量を多くした場合、対添加総量の結果より、流出量も多くなる可能性は考えられる。

フタル酸ジ-２-エチルヘキシルは、添加量が多かったにもかかわらず、いずれの土壌においても流出量は少ない傾向であった。

１ヶ月間の溶出実験により、４種類の材料（HS、PPO3、SOF、SNK）とも環境ホルモン（ノニルフェノール、フタル酸ジ-２-エチルヘキシル、フタル酸ジ-n-ブチル）の溶出が確認できた。この結果より、土壌中に存在する土木シート等は、環境ホルモンが溶出している可能性が考えられる。

また吸着実験により、土壌に吸着されず流出することもわかった。このことより地下水に環境ホルモンが流出する可能性は大きいと考えられる。

「建設資材の環境安全性に関する研究（２）」では、建設工事における発生土やセメント改良土などの土質材料の環境安全性の把握とその際に用いる評価技術を確立することを目標としている。15 年度は、既設のセメント改良土から溶出する六価クロムの影響について現地調査と大型土槽実験を実施し、併せて数値解析結果を行った。その結果、以下のことが明らかになった。

① 現地調査を実施した箇所において、セメント改良土から溶出した六価クロムが周辺地盤に影響を及ぼしているものはなかった。

② 土木研究所において行った既設のセメント改良土から六価クロムが溶出することを想定した実験や数値解析結果では、周辺地盤のもつ吸着や還元効果により周辺地盤への六価クロムの拡散はわずかであった。

「特殊な岩盤及び岩石による環境汚染の評価手法の開発」では、建設工事における掘削面として露出する岩盤、および掘削ズリ、廃棄岩などの中には重金属等を含み、それらの溶出が周辺環境や生態系、人の健康などに影響を与える可能性が近年問題となっているため、これらの汚染源の地質的要因（岩種ごとの重金属の存在形態、分布形態など）および溶出機構を明らかにすることを目標としている。15 年度は、岩盤や掘削ズリからの重金属類の溶出の予測手法に関して、岩石を対象とした溶出試験の試験条件を決定するため、試料の物理性状と溶出量の影響について検討した。その結果、以下のことが明らかとなった。

① 粉砕における粒度分布と比表面積のバラツキをさけるためには、最大粒径を 0.075 mm 以下とするとよいこと
② 重金属の含有量と溶出量の関係は、岩石の場合複雑であること
③ 試料が細粒である（比表面積が大きい）ほど溶出量は多くなる傾向があること
④ 重金属の溶出は硫酸イオンやカルシウムイオンに比べ複雑な反応による可能性があること

（２）汚染物質の暫定的な安定化手法、封じ込め手法の開発

「建設事業における地盤汚染の挙動予測・影響評価・制御技術の開発」では、建設工事において重金属類や揮発性有機化合物等により汚染された土壌、地下水に遭遇する場合において、汚染の拡散を防止して安全に工事を進めるための地盤汚染の挙動予測・影響評価・制御技術を開発することを目標としている。15 年度は、建設工事中に地盤汚染に遭遇した場合の調査、影響検討、対策、モニタリングに関する考え方を整理し、「建設工事で遭遇する地盤汚染対応マニュアル（暫定版）」を作成した。また、いくつかの地盤汚染事例に対し、マニュアルの適用性について検討を行い、以下のような課題があることを明らかにした。

① 調査目的の明確化（有無の確認か、対策範囲の設定か）
② 跡地利用と対策レベルの関係
③ 自然的原因により有害物質が存在する場合の濃度レベルとリスクの考え方

5．流域における総合的な水循環モデルに関する研究

1．研究の必要性

都市への人口集中や流域の土地利用の変化に伴い、降雨の流出形態の変化、水利用の形態の変化、水質汚染や水辺の生態系の変化など、水循環に関するさまざまな問題が生じている。これらの問題を解決するためには、治水・利水安全度の向上および水環境保全という国土管理上の課題を流域という視点でとらえて評価していくことが必要である。また、そのためのツールとして総合的な水循環モデルの開発が求められている。

2．研究の成果

本重点プロジェクト研究の個別課題の成果は、以下の個別論文に示すとおりである。なお、「2. 研究の範囲と達成目標」に示した達成目標に関して、これまでに実施してきた研究と今後の課題について要約すると以下のとおりである。

（1）流域で生じている水循環の変化を把握するための水循環・水環境モニタリング手法及びデータベース構築手法の開発

「都市河川流域における水・物質循環に関する研究」においては、13 年度までに、首都圏を対象として水循環解析や物質循環解析に必要となる地形、地質、土地利用、植生、人口、農業、畜産、気象などに関する情報を収集し、GIS プラットホーム上にデータベースを作成した。なお、14 年度以降は、本個別課題では達成目標⑵、⑶に関わる研究を実施している。

「総合的な水循環モデルに関する研究」においては、これまでに、各種モデルを比較評価するための検証用水文データベースの基本概念を設計し、多摩川水系大栗川流域などで具体的な検証用水文データベースを構築した。15 年度は、既存の水循環モデルの性能を評価するためのシミュレーション解析を行い、水循環モデルの機能を評価するためのチェックリストの概略設計を行った。

（2）流域や河川の形態の変化が水循環、水環境へ及ぼす影響の解明

「都市河川流域における水・物質循環に関する研究」においては、これまでに、谷田川流域を対象とした通年の水質調査によって平常時と洪水時の河川水質の特性を明らかにしたほか、流域へ流入する負荷量の推定に基づいて物質収支の定量化を行った。15 年度は、谷田川流域を対象として、灌漑期と非灌漑期の河川水および地下水の水質調査を行い、流域の土地利用率と窒素などの河川水質の間の回帰分析を行った。また、灌漑期に河川、地下水、農業用水の複数地点について硝酸態窒素の安定同位体比を測定し、河川から流出する窒素の起源推定を行い、物質収支の算出結果や土地利用との関係を考察した。

「低水管理支援システム開発に関する研究」においては、これまで、滋賀県野洲川流域を事例として、農地にかかわる水問題を解決するために検討すべき項目を抽出するとともに、流域水循環解析に必要となる GIS 資料を収集し、そのデータに基づいて水利用形態の変化が水循環に及ぼしてきた影響を分析した。15 年度は、米国内務省開拓局などが開発した Riverware を野洲川流域に適用し、低水管理のためのシミュレーションモデルを作成した。また、これによって野洲川低水管理操作や農業

取水量が野洲川の流況に与える影響を検証した。

「流域や河川の形態の変化が水環境へ及ぼす影響の解明に関する研究」は14年度から開始した研究課題である。14年度は、流域条件が河川水質に及ぼす影響に着目し、千曲川上流域において水質変化の再現計算を行った。15年度は、千曲川上流域において、窒素安定同位体分析を含んだ水質調査と流域GISを用いた土地利用特性解析を行い、水質縦断変化と流域土地利用特性の関連性を検討した。その結果、流域での畑地面積比と硝酸態窒素濃度との間に極めて高い相関があり、流域土地利用が河川水質に大きな影響を及ぼしていることが明らかになった。また、生活系排水と農地系排水では窒素安定同位体比には大きな相違があり、安定同位体比分析によって河川水質変化と流域条件と関連づけることができた。

（3）流域で生じている水循環の機構を表現できる水循環モデルの開発

「総合的な水循環モデルに関する研究」においては、これまでに、既往の水循環モデルをリストアップし、このうち代表6モデルについて、多摩川水系大栗川流域のデータより構築した検証用水文データベースを用いて洪水流出計算を実施し、その適用範囲を明らかにした。また、種々の用途に着目して、既往の水循環モデルを分類した。15年度は、薗原ダム、蓮ダム、厳木ダム流域を事例として、5つのモデルを用いて観測データの再現性を検証し、その適用性を明らかにした。

「都市河川流域における水・物質循環に関する研究」においては、14年度までに、既往のモデルである分布物理型水循環解析プログラム（WEPモデル）の雨水流出計算・追跡機能を改良して、分布型汚濁負荷流出モデルを構築した。また、水田域の水循環を表現できる水田モデルを構築し、これまでに開発してきた分布物理型水循環モデルに組み込んだ。15年度は、これに関連して、高崎川流域においてWEPモデルを適用するためのデータ収集と整理を行った。

「低水管理支援システム開発に関する研究」においては、これまでに、土木研究所で開発した水配分・水質統合解析シミュレーターを含めて内外4つのツールを比較し、今後のモデル開発にあたっての方向性を検討し、低水管理支援システムの基盤となる水系水量管理モデルとして、米国開拓局のRiverwareの導入に向けた予備的検討を行った。15年度は、これまでの検討結果に基づいて、野洲川に対してRiverwareを適用し、その再現性を確認した。今後は、Riverwareにおけるパラメーターおよびダムの操作規則を含む計算諸条件の設定・調整方法について詳細な検討を加え、流域で生じている水循環の機構をさらに精度よく表現できるような水循環モデルの開発を目指していく。

（4）統合水循環モデル構築手法の提案

本達成目標は、上記の目標に対する成果を受けて、統合水循環モデルの構築手法を提案するものであり、本重点プロジェクト研究の後半にその実施を予定している。

６．河川･湖沼における自然環境の復元技術に関する研究

１．研究の必要性

多様な生物の生息・生育地として、また人が自然環境に触れ合える身近な空間として重要な水辺の自然環境を適正に保全するため、事業に伴う自然環境への影響を回避・低減したり、新たに動植物の良好な生息・生育場を維持・形成する等の、自然環境の保全・復元技術の開発が求められている。

２．研究の成果

15 年度に実施してきた研究について要約すると以下のとおりである。

（1）人為的インパクトと流量変動が河川の自然環境に及ぼす影響の解明

15 年度は、流量変動と付着藻類および生産速度との関係、土砂供給が付着藻類、底生動物に与える影響、河床付着物と人間の視覚的評価との関係について実験河川を用いて検討した。その結果、以下のことを明らかにした。①出水による付着藻類剥離について、摩擦速度、出水前の付着藻類現存量、付着藻類の質を示す指標等を組み込むことによって表現できる。②生産速度については、酸素収支法を用いた把握手法を確立し、これを用いて出水による生産速度および呼吸量への影響に関する定量的データを得た。③土砂供給の有無による出水の付着藻類、底生動物への影響の違いについて、今回の実験条件下においては、付着藻類への影響に差異はみられなかったが、底生動物の個体数等においては、土砂供給有の場合、有意に減少していた。また、流下した土砂が堆積した元河床における個体数は、７日後には堆積前の約 6 ～ 7% まで減少し、堆積した土砂層には速やかに定着することを明らかにした。④河床付着物を対象とした人間の視覚的評価については、河床の「きれいさ」は付着中の有機物量とクロロフィル a 量と相関が高く、有機物量は約 5g/m^2、クロロフィル a は 20 mg/m^2 以下であれば概ねきれいと評価されること、また、色も判断要因になっていることを明らかにした。

（2）河川の作用を利用した生物の生息・生育空間の形成手法の開発

15 年度は、捷水路建設に伴う環境影響分析手法作成のための基礎資料にするため、直線河道で交互砂州が発生している水域におけるハビタット（淵、とろ、平瀬、早瀬）の分布状態と各ハビタットの量を算定した。また、河床低下、河原植物の減少、外来種の進入が問題となっている鬼怒川（95、87 km 近辺）を対象とし、物理環境特性と植生、物理環境特性と流量変動のそれぞれの関係について分析し、河川管理に利用可能な基礎資料を得ることを目的とし、現地調査を行った。その結果、以下のことを明らかにした。①交互砂州が発生する場合のハビタットの量的比率は平均河床勾配と関係がみられた。②河川規模が異なると、同一河床勾配でもハビタットの量的比率は異なる傾向がある。③鬼怒川においては、冠水頻度により形成する群落の規模が変わる可能性が伺えた。たとえば、シナダレスズメガヤ（外来種）の被度が大きい地点はすべて 500 m^3/sec で冠水する地点であった。④微地形の測定により、これまで把握できなかった生息場としての環境の構造を明らかにすることが可能となった。

（3）湖岸植生帯による水質浄化機能の解明と湖岸植生帯の保全・復元手法の開発

15年度は、空中写真を利用し浸食箇所を抽出し、植生帯の経年変化を整理し、侵食要因となると考えられる湖岸建設、船溜、排水口、その他の要因の影響を分析した。その結果、以下のことを明らかにした。①1962年～1972年ではどのエリアにおいても植生帯面積は増加または横ばいであった。②植生帯の減少が始まったのは、西浦、北浦でほぼ共通しており、1972～1985年であった。③年間の減少率が高かったのは、1982～1985年であった。④1985年からは、植生帯の面積減少速度が遅くなった。⑤全体として、多くの湖岸では植生帯増加（1960-1980）→植生帯減少（1980-2003）というプロセスをたどっていることがわかった。⑥一部の湖岸（和田岬、大山）では、砂浜→草地化（植生帯増加）→植生帯減少というプロセスもみられた。⑦水位の上昇や全域的な湖岸建設の影響に加えて、局所的な湖岸建設（湖岸堤建設）の影響が大きいことがわかった。また、湖岸堤前面の植生が失われ、コンクリートに直接波浪が作用（湖岸堤露出）すると侵食が進むことも示唆された。船溜は沿岸標砂を止める働きがあるので標砂の下流側において浸食顕著になる傾向があった。ただしその上流側では浸食を抑制する傾向もあった。⑧浸食要因の寄与率を求めたところ、直接的な影響として、湖水位の上昇と波浪による影響が40%、間接的な影響として湖岸提の反射の影響33%、湖岸堤からの沿い波の影響20%、舟溜の反射による影響9%であった。

（4）ITを用いた生物の移動状況の把握手法の開発

15年度は、MTS（Multi Telemetry System）の汎用化（低コスト・可般型）、MTSの高度化（位置探査精度の向上）、追跡対象生物の拡大を目指し以下の開発を実施した。①小型MTSの開発（廉価版MTS、可般型MTSが開発された。）、②MTSの位置探査アルゴリズムの改良および受信局のデータサンプリング方法の改良（位置探査誤差が改修前は誤差20mであったのに対し誤差5m以内に向上した。）、③一般的に使用されている間欠型発信機に対応するアルゴリズムの開発（間欠型発信機にMTSが対応可能になり、間欠型発信機の位置特定が可能になった。間欠型発信機を固定点に設置しての機能試験レベルになるが、位置特定に成功し、魚類、鳥類への適応の可能性が示唆された。）。

（5）水生生物の生息・生育におけるエコロジカルネットワークの役割の解明とエコロジカルネットワークの保全・復元手法の確立

15年度は魚類の生息・生育場の視点から河川・水田地域の歴史的な変遷を整理するとともに、荒川および霞ヶ浦に注ぐ小河川おいて水域ネットワークの魚類の利用状況と分断による影響の調査を行った。その結果、以下のことを明らかにした。①魚類の利用形態からみると、水田は河川周辺に広がる氾濫原や後背湿地を起源とするものと、山裾の湧水などを利用した谷津田に分けられる。前者では、水田が氾濫原等の代替としての一時的水域としての機能をもち、後者では周辺の地形と一体となって谷津田特有の生態系をつくる。②河川－水田地域においては、水域ネットワークの分断要因は、樋管や給排水システム上の物理的な分断だけでなく、人為的な水管理も魚類に影響を与えている。③谷津田の水路では、山裾の水田特有の生態系が維持されており、下流の堰が下流域からの外来魚の侵入を防いでいた。

７．ダム湖及びダム下流河川の水質・土砂制御技術に関する研究

１．研究の必要性

ダム下流域の河川における生物環境保全のため、時間的な変動も考慮したうえで、貯水池に滞留する水および土砂を適切な量、質で下流へ供給し、水棲生物生息の場としてふさわしい河床形態および河川の水量、水温、水質を形成、維持するための技術開発が求められている。あわせて、貯水池の堆砂を軽減し、良好な貯留水質を維持するための技術開発が求められている。

２．研究の成果

（1）下流への土砂供給施設の設計・運用手法の開発と下流へ供給した土砂の挙動予測手法の開発

本項目に関しては、「土砂による水路の摩耗・損傷予測と対策に関する調査」および「ダムからの供給土砂の挙動に関する調査」を実施している。

「土砂による水路の摩耗・損傷予測と対策に関する調査」では、ダム減勢工の副ダム下流面、副ダム下流水路面を木製およびパラフィンで製作した場合の水路面上の礫の挙動の違いを調査するとともに、パラフィンによる損傷模型実験を実施した。また、コンクリートを主体とする材料試験のための試験装置の設計を行った。

実験では、壁面を木材およびパラフィンとした場合の、副ダム水叩き上の礫の運動を高速ビデオにより調査した。その結果、水叩き上に落下した礫の衝突後の鉛直速度は、木におけるものがパラフィンのそれより大きく、その差が材料の反撥係数の違いにより説明できること、また、水平速度は両材料の摩擦係数の違いにより異なり、パラフィンでの値が木より大きくなることを示し、以上の結果に基づき、パラフィン損傷量を補正して原型の水叩きへの損傷負荷エネルギーを推定する方法を示した。また、パラフィン損傷量を補正して求めた損傷負荷エネルギー調査により、床面に作用する損傷負荷エネルギーが損傷による床面形状変化により変化することを示した。

試験装置は、土砂粒子が水平壁面に斜めに衝突する場合を再現できることを目標に形式検討を行った。砂礫衝突による損傷は、壁面に垂直方向に作用する衝突力によるものと水平方向に作用する摩擦力によるものに分けて考えられる場合が多いが、凹凸の比較的大きいコンクリート表面におけるこうした成分分離による方法の妥当性は必ずしも検証されていない。斜め方向の衝突を再現可能な装置としたのは、このためであり、試験結果は、衝突時の運動エネルギーと衝突角度をパラメーターに分析することを想定している。

このための具体的装置として、円形の供試体を水平軸上で車輪のように回転させ、その上に土砂粒子を落下させる構造を考え、装置設計を行った。

今後は、湾曲等の種々の水路について、土砂流下に伴う損傷負荷量の推定方法を検討する予定である。また、損傷が生じた壁面へのキャビテーションの影響関係についても検討を加えるとともに、損傷試験装置を製作し、コンクリート等の材料の損傷試験を実施する予定である。

「ダムからの供給土砂の挙動に関する調査」では、ダム下流に仮置きした土砂の侵食実験を実施し、侵食過程の把握を行った。実験は、射流の固定床上に平面が長方形の砂の置土（端部ののり面勾配＝1：2）を設けて実施し、ビデオ画像より置土形状の時間変化を求めるとともに、水路下流端での流砂量を測定した。実験は、置土の天端が浸水しない条件下で実施しており、長方形の置土では初

期に急激な侵食・流出が生じた後、侵食量が漸減していくことなどの侵食特性を把握した。

今後は、置土の侵食実験を継続し、置土が浸水する場合等種々の条件での侵食特性を把握するとともに、モデル化を図っていく予定である。また、他の土砂供給方法での土砂供給特性を整理し、これら供給土砂の下流河道での挙動予測モデルを構築する予定である。

（2）水質保全設備の効果的な運用による貯水池及び放流水の水温・濁質制御手法の開発

本項目に関しては、「貯水池放流水の水温・濁度制御に関する調査」を実施しており、水理実験を通じ、濁水対策としてのカーテンシステムの効果を検討した。その結果、貯水池途中に設置されるカーテンにより、貯水池流入端で生じる清流の連行をなくし、貯水池上方の清水の維持が可能なことを示した。また、濁水と清水の境界面は、取水口、カーテン下端および水温躍層のいずれか高い標高以上に生じることを示し、濁水流入時に保存される清水域がこれら条件により制約されることを明らかにした。

また、流入水温＝放流水温とすることを念頭に、幾つかの選択取水設備形状について取水実験を行った。その結果、水温成層厚が流動層厚に対し十分厚い場合の取水口位置水温と取水温の関係を求め、所要の水温を取水するために必要な取水口位置の設定方法を示した。また、目標水温が、鉛直方向の水温変化が大きい水温躍層付近にある場合には、取水口位置水温と取水温の関係が変化し、こうした場合の精度の高い取水操作を行うためには、貯水池内とともに放流水温情報に基づく操作が必要であることを示した。

さらに、水温・濁水予測に多く用いられている貯水池の鉛直２次元モデルについて、モデル精度の向上およびカーテンなど構造物周りの計算が可能なよう、非静水圧の乱流モデルのソフトを開発・作成した。乱流モデルは標準 $k-\varepsilon$ モデルを用いている。本モデルを用い、単純形状の貯水池を対象に別途作成した静水圧・乱流モデルおよび従来の土研モデルである静水圧・渦動粘性係数一定モデルとの比較を行い、渦動粘性係数が一定の場合には、非現実的な流れが生じる場合があるなど、流れの状況に合わせた係数設定が必要であり問題があること、また、単純な貯水池内の流動であれば、静水圧、非静水圧の違いによる差は小さいことを明らかにした。静水圧・乱流モデルについては、川治ダムの現地観測値を用いた検証計算を実施し、濁水流動現象については、流れのモデルとともに、流入土砂の粒度特性による影響も大きく、シミュレーションでの条件設定が重要であることを示した。

本課題は、15 年度が最終年度であり、所期の目標を概ね達成できたと考えている。ただし、カーテンなど構造物周り流れを対象としたモデルの検証など、検討できなかった部分も一部残されている。これらについては、基盤研究等により検討を継続する予定である。

８．閉鎖性水域の底泥対策技術に関する研究

１．研究の必要性

湖沼等の閉鎖性水域においては、富栄養化をはじめとした水環境の悪化が進行し、水利用や生態系への悪影響が生じている。このため、閉鎖性水域において健全な水環境を確保するため、水・物質循環の解明とともに、特に底泥対策に関する技術開発が強く求められている。この閉鎖性水域の汚濁の主要原因の１つに堆積した底泥（ヘドロ）からの窒素やリンなどの溶出が大きいことがあげられる。このため、浚渫、覆土などの底泥対策が取られているが、効果の持続性や発生泥の処理についての課題も多い。これらの課題を解決するためには、底泥からの栄養塩類の溶出メカニズムを把握するとともに有機性有害物質等の化学物質に対する安全性や生物多様性の保全も視野に入れた新しい底泥対策の技術開発が求められている。本研究では底泥からの栄養塩類の溶出機構の解明および測定技術、底泥の安全性や湖底生態系に関する評価、河川からの流入堆積物対策などの研究を実施している。

２．研究の成果

（１）底泥からの栄養塩類溶出量の推定手法の開発

「底泥－水間の物質移動に関する調査」においてはダム貯水池における現地調査、底層環境改善実験および採取した底泥サンプルを用いて溶出試験、酸素消費速度試験など室内試験等を行った。その結果は以下の通りである。

① 14 年度に引き続き貯水池底層への酸素供給実験を行い、水柱の水温、DO および ORP をセンサーで連続観測するとともに、酸素供給の有無による水柱の酸化環境と栄養塩濃度の変化を観測した。この結果、好気的環境では存在のみられないリン濃度が酸素供給停止にとともに上昇する傾向がみられたが、14 年度ほど明確ではなかった。

② 高濃度酸素水の供給前後で底泥試料を採取し、静置下無酸素状況で溶出試験を行った結果、窒素溶出速度の変化はみられなかった。なお、窒素曝気を行ったにもかかわらず実験初期に溶存酸素の上昇がみられた。

③ 上層・中層・下層の貯水池底泥を用いた振とう回分溶出試験を行い、栄養塩類の溶出速度と溶出ポテンシャルに及ぼす諸因子の影響を定量的に評価した。この結果、好気的環境下では深さの違いによるリンの溶出量の差は小さいこと、また、溶出試験後の溶出濃度、溶出速度はどちらも好気より嫌気、低温（５℃）より比較的高温（20 ℃）の方が大きく、溶出が促進されることが示された。一方、硝化速度は、好気的な環境では、上層底泥の方が中層、下層よりも著しく大きくなることが示された。

（２）水環境を改善するための底泥安定化手法の開発

「底泥中の有機性有害物質の実態及び挙動に関する研究」においては閉鎖性水域の底泥中の多環芳香族炭化水素（PAHs）等の有機性有害物質の存在実態に関する研究を行うとともに、閉鎖性水域の底泥中の有機性有害物質の挙動に関する研究に着手した。その結果、流入河川からもたらされると考えられる PAHs が、河口近傍で沈積している可能性が示唆されるとともに、人工内湖等の設置に

より、河川河口部近傍での積極的な沈殿除去の可能性が示唆された。また、比較的人為的な汚染が進んでいないと予想された閉鎖性水域の底泥中の PAHs の定量を行ったところ、山間部の水域であっても底泥の PAHs 含有量が少ないわけではないことが明らかとなった。

「湖底生態系に配慮した新しい底泥処理技術に関する基礎的研究」においては、既往底泥処理技術についての特性を整理して、各種底泥処理技術が湖底における生態系にどのような影響を与えるかについて調査を行った。また、湖底の生態系の重要な要素として、近年各地の湖沼で消失する傾向がある沈水植物に着目した調査を行った。沈水植物の再生を目指すためには、底泥中に存在するこれら植物の埋土種子の保護を行った上で底泥の状況を改善する必要がある。15 年度は、霞ヶ浦高浜入り周辺の 10 地点において底泥の採取を行い、底泥の環境状況を調査するとともに、蒔き出し試験を行った。また、種子は湖流により分散すると考えられることから、霞ヶ浦を対象とした流動シミュレーションモデルを開発し、粒子が湖流により運搬される状況について計算を行った。

（3）流入河川からのセディメント（堆積物）の抑制手法の開発

「流入河川からのセディメント（堆積物）の抑制手法の開発」においては湖内湖に堆積している底泥が川尻川から供給されたものか霞ヶ浦湖内から供給されたものか、その由来を確かめるため、川尻川、湖内湖、霞ヶ浦の底泥を比較分析した。その分析対象は、土砂粒径の他に、湖内湖周辺の土地利用を考慮に入れ、ハス田に利用される肥料や土壌成分に関係のある Ca、T-P、Fe、Si とした。その結果、以下のことが明らかとなった。

① 湖内湖浄化施設内では、流入河川から離れるほど砂が混じり、シルトの堆積が小さくなっていた。霞ヶ浦の底泥が砂・礫で構成されていることから、河川下流からの離れるほど、堆積物において流入河川の影響が相対的に小さくなることが示唆された。

② Ca、T-P、Fe は、川尻川の下流域周辺が最も高い成分量を示し、離れるに従って霞ヶ浦と同等の成分量を示していた。また、Si については Ca 等と反対の関係であった。以上より、湖内湖に堆積している底質のほとんどは主に流入河川からの影響と考えられる。

写真-1　底泥からの栄養塩類溶出現地実験（三春ダム）

９．都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価手法に関する研究

１．研究の必要性

人口の集中とエネルギー消費、緑被や水面の減少などにより、都市域の温暖化現象（ヒートアイランド現象）が進行していることが広く知られている。しばしば、道路舗装がその主原因と思われたり、水循環系再生計画における緑地・水面保全計画がその対策ともなると期待されたりすることがある。このため、社会基盤整備におけるヒートアイランド現象への影響を定量的に評価するとともに、その軽減策を提示することが求められている。

２．研究の成果

（1）対策技術及び対策シナリオの提案

「都市環境に配慮した舗装構造に関する研究」においては、温度低減性能が期待できる新技術として、保水性舗装、遮熱性舗装、明色化舗装を検討し、保水能力、色調、熱反射特性などと温度低減機能について把握した。また、保水性舗装の特定エリアでの試験施工による実測調査で1℃程度の気温低減効果が確認された。しかし、都市としての気温低減効果について十分解明できていない。一方、シミュレーションにより、保水性舗装と植樹による対策の効果の有効性は算出された。また、温度低減性能に優れた新技術の耐久性評価として、保水性舗装、明色化された車道透水性舗装について把握した。その結果、保水性舗装については、舗装本来の耐久性は確認された。しかし、路面温度低減性能の耐久性については把握されていない。明色化された車道透水性舗装は、遮水シートの設置が舗装本来の耐久性を低下させる結果となった。なお、遮熱性舗装の耐久性については把握されていない。

「ヒートアイランド現象軽減手法の費用対効果に関する調査」においては、舗装面の高温化抑制対策の１つにあげられる遮熱性舗装の効果の提示を行うため、ヒートアイランド低減効果を目指した高性能の熱反射性舗装の開発を行った。本舗装は、路面に遮熱コート材を塗布して日中の路面温度の低減を図るものであり、実用的で速効性のあるヒートアイランド対策として期待できる新しい舗装技術である。遮熱性舗装は低騒音舗装や透水性舗装の機能を損なうことなく路面温度の低減が可能であることから、沿道環境の保全や水循環の健全化と熱環境対策とを両立できる技術として有効に機能する可能性を有している。ここでは、車道への適用を考慮した黒色系の遮熱性舗装を開発し、遮熱コート材の日射反射性能および温度低減性能を示した。本開発により明度（L* 値）40で日射反射率50％程度の遮熱性舗装が実現した。また、遮熱性舗装の反射日射による人体への影響、大気への影響について検討を行ったが、長期的耐久性については今後の課題として残された。また、本調査においては、「一般市民の参加できる対策」という視点からの対策シナリオの検討として、打ち水という昔ながらの行為を現代の社会問題である都市の酷暑解消につなげようという発想から雨水や雑用水などの利用を前提とした「大江戸打ち水大作戦」なる壮大な社会実験に参画し、数値シミュレーションによる効果の検討や現地における打ち水による気温低減効果の計測を通じて、打ち水の効果を定量化した。

ヒートアイランド現象の軽減対策

自然環境の保全や復元による対策
人工被覆の熱特性改善に基づく対策
川などの水面の復元
水循環の保全・再生
大規模な緑地・水面の創出
雨水等の活用
浸透・蒸発散域の復元
建物屋上面の緑化
保水性舗装・遮熱性舗装
建物屋根面等の高反射化
民生・業務部門での省エネ
自動車排熱の抑制
未利用エネルギーの活用
人工排熱の削減による対策

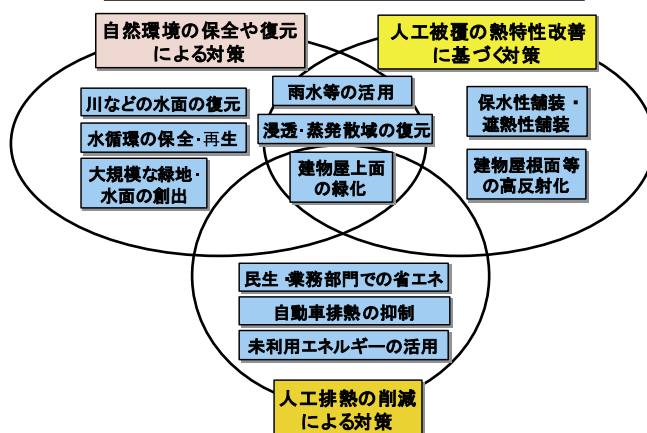



図-1　都市空間におけるヒートアイランド軽減対策のメニューとイメージ

（2）対策シナリオの費用と気温低減・使用エネルギー削減効果の解明

「ヒートアイランド現象軽減手法の費用対効果に関する調査」においては、ヒートアイランド対策が広域的に普及したときの社会全体への影響・効果を評価するという観点から、各種対策シナリオの設定条件と、それらシナリオのもとでの気温低減効果のシミュレーション結果を利用しながら、対策実施によるトータルの費用と気温低減に伴う便益以外も含む幅広い意味での便益の算定を行い、費用便益評価に基づく有効な対策の提示を行った。費用便益評価の対象とした対策は、屋上緑化、地上緑化、河川のせせらぎを創出するといった水面再生、保水性舗装、遮熱性舗装、建物用遮熱塗料、各種排熱削減策とした。排熱削減策としては高効率機器・システムの導入・普及と低公害車導入を対象とした。便益としては、気温低下による電力消費量の削減や快適性の向上、CO_2削減・大気浄化効果、リラクゼーション効果、レクレーション効果、景観向上、生態系保全、道路騒音低減、舗装の耐久性の向上等を対象とした。その結果、費用便益比でみると地上緑化や高効率機器・システムによる排熱削減対策が有効であること、屋上緑化（重複利用を見込まない場合）や舗装による対策のB/Cが他の対策よりも小さくなることなどを示した。

10. 構造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究

1. 研究の必要性

近年の少子高齢化や社会資本ストックの老朽化・増大に伴い維持更新費が増加している。その結果新規の社会資本に対する投資余力が減少するため、より効率的な社会資本の整備が求められている。このため、構造物の耐久性向上による長寿命化を図るほか、性能規定化により新技術や新材料の開発や適用を容易にし創意工夫による技術革新を促進させる必要がある。

2. 研究の成果

（1）長寿命化のための設計技術の提案

（1）－１　舗装の長寿命化技術の提案

道路構造令で規定された小型道路の設計条件の検討および疲労破壊輪数の評価法の検討を行い、小型道路における舗装の設計にかかわる設計荷重、交通量、性能指標等の考え方を整理した。また、促進載荷装置によらず非破壊試験装置（FWD）で測定したたわみ量から疲労破壊輪数を推定できる可能性をみいだした。

（1）－２　トンネル覆工の長寿命化技術の提案

鋼繊維補強コンクリート（SFRC）が温度・乾燥収縮に起因する覆工のひび割れに及ぼす効果を検証するため、要素実験、実トンネルでの試験施工を行い、SFRC は条件によってはひび割れ発生後の進展を抑制する効果などが期待できる場合があることが確認された。また、ひび割れ進展を考慮した数値解析手法の覆工設計法への適用性を覆工載荷実験結果を用いて検証するとともに、実トンネルを対象としたケーススタディを行い、SFRC は一般的に想定される荷重形態では部材断面耐力を向上させる効果が認められるものの、構造全体の耐力を向上させる効果はある限定された条件の場合にのみ現れることなどが明らかになった。

（2）性能評価方法の提案

（2）－１　解析及び実験による橋梁の性能検証法の提案

橋梁全体系の地震時限界状態設計法に関しては、橋梁システムに適用できる耐震信頼性評価法を提案するとともに、この方法を鉄筋コンクリート橋脚に適用して耐震信頼性評価および部分係数の感度分析を行った。現行設計において曲げ破壊先行型となる鉄筋コンクリート橋脚に対し、材料強度のばらつきを考えた場合の現行照査式に対する耐震信頼性指標および損傷確率を算出するとともに、残留変位やせん断耐力等の橋脚に関する複数の限界状態のうち曲げ耐力に関する部分係数を大きくすることが耐震信頼性向上に有効であることが明らかとなった。

液状化時の地盤変形が橋梁基礎に及ぼす影響に関しては、地盤構成、入力波形、基礎構造等の条件を種々変更した実験および解析を行い、液状化層を含めた地盤バネの評価法を提案するとともに、地震時の地盤変形が橋梁基礎の応答に及ぼす影響について系統的に解明した。

構造物全体系の耐震性能を評価・分析するための実験技術に関しては、数値計算と実験を組み合わせたハイブリット振動実験を実施し、表層に不飽和層を有する液状化地盤における橋梁全体系（地盤－基礎－上部構造系）の地震時挙動について調査を行った。橋脚の塑性化、橋脚の補強、地盤の

液状化等の諸条件を種々変更した上で、上部構造の応答を考慮した基礎構造の地震時挙動について系統的に解明した。また、構造物全体系を対象としたハイブリッド振動実験を行うために必要とされる加振機の遅れ補償手法、加振機取付治具の慣性力補償手法、中央差分法による数値解析モデルの解法等の技術開発の成果をとりまとめ、構造物全体系の耐震性能を実験的に検証する方法を提案した。

土木構造物の耐震性能評価方法に関しては、模型供試体の設計・製作や加振方法、相似則の適用法など性能評価実験に影響を及ぼす事項を抽出し、これらを規定した橋脚の振動台実験手法に関するガイドライン(案)としてまとめた。また基礎については、基礎の設計における地盤パラメターの特性値の評価方法について、地盤調査の信頼性が設計結果に反映されるような体系を提案した。

橋梁の耐風安定性に関しては、鋼少数主桁橋を対象とした風洞試験と振動試験の結果を踏まえ、ゴム支承を用いた桁橋の構造減衰の推定式、鋼少数主桁橋の耐風性能の推定手法を提案した。また、ゴム支承を用いた桁橋の固有振動数について、解析値と実測値の差が確認され、解析モデルの検討が必要なことがわかった。さらに、過去の風洞試験データを基に耐風性能を推定する手法を検討するために、風洞実験データベースを作成した。

（２）－２　地盤強度のばらつきを考慮した地中構造物の安全性評価法の開発

橋の動的解析に用いるための深い基礎のモデル化に関して、前年度までに実施した杭の繰返し載荷実験結果および繰返し載荷を受ける地盤の変形特性に基づき、基礎地盤間相互作用バネの履歴則を提案した。また、群杭基礎の場合には各杭位置に応じた群杭効果を考慮し、単杭の基礎地盤間相互作用バネを補正する手法を提案した。

（２）－３　大型車の走行による橋梁の応答特性の解明及び重量制限緩和技術の提案

橋梁振動解析のための解析モデルについて検討を行うとともに、シミュレーション解析を実施して実測値との比較検討を行った。また、振動の軽減対策の一つである延長床版工法について、FEM解析により床版部の挙動、構造安全性の検討を行うとともに、設計法や構造詳細の検討を行った。その結果、車両－橋梁系の解析モデルにより大型車走行時の主桁の振動性状を概ね評価できることを確認した。また、延長床版工法の構造安全性を確認するとともに、構造の提案を行った。

（３）性能規定に対応した品質管理方法の提案

（３）－１　路床の品質管理方法の提案

舗装の路床、路体に要求される性能とこれらを確認する品質管理手法に関して、実験および解析を行い、小型 FWD や平板載荷試験により求められる支持力は現行の施工管理で用いられている現場 CBR 試験などと良い相関関係が得られること、小型 FWD、FWD 等の重錘落下型の試験法は、路床・路体の弾性係数を現場で直接評価しうる手法であり、また試験が簡便であることから、施工管理手法としての適用可能性が高いことなどを確認した。

また、これまでの CBR－TA 法で設計された舗装断面等について理論解析を行うことで、路床上面に生じる応力やひずみ等の状態を把握し、路床の性能規定の初期段階のあり方について整理した。その結果、CBR－TA 法には、設計交通量に応じた路床上面での許容圧縮ひずみがあり、これを路床性能として規定することで、過去の供用実績に基づいた性能規定ができる可能性があること、路床施工時のたわみ量が路床の性能指標となり得ることがわかった。

11．社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究

1. 研究の必要性

少子高齢化による投資余力の減少のなか、安全で快適な社会・経済活動を維持するには、これまでに蓄積された社会資本のストックを有効かつ長く利用し続けていくことが必要である。このため、土木構造物の健全度を正確に評価する技術、評価結果に基づいて的確に補修する技術、さらに、土木構造物のライフサイクルを考慮した戦略的な維持管理のマネジメントシステムの開発が求められている。

2. 研究の成果

15 年度に実施した研究と今後の課題について要約すると以下のとおりである。

（1）構造物の健全度診断技術の開発

既に膨大なストックがある既設構造物を限られた予算の下で適切に維持管理していくためには、構造物の状態を的確かつ効率的に把握する健全度診断技術が不可欠である。
鋼構造物の劣化状況のモニタリング手法に関しては、実橋における長期計測や試験橋を対象とした解析を実施し、各種変状の感度解析を行い、モニタリングの適用限界と活用方法等をとりまとめた。

また、橋梁などの下部構造の健全度評価に関し、洗掘を受けた基礎の耐力算定モデルを提案し、各基礎形式の安全余裕度を検討するとともに、実際の洗掘データを基に洗掘推定式の検証を行った。今後は、洗掘に対する基礎の安定度評価表を検討していく予定である。さらに、アースアンカーの健全度診断・補強方法については、実態調査によりほとんどのアンカーで頭部およびその背面における防食機能の低下が確認された。また、超音波探傷試験に関する一連の基礎試験を実施し、その適用性をある程度明らかにした。

（2）構造物の補修技術の開発

構造物の補修技術については、現在のところ各種補修工法の選定法や効果についての指標がなく、現場では対応に苦慮している。

既設コンクリート構造物の補修技術に関しては、コンクリート構造物のひび割れへの樹脂注入や、劣化部分を取り除いてコンクリートを打ち直す断面補修技術について、工法選定手法の提案を行った。

舗装の低騒音・低振動機能の回復に関しては、舗装の騒音低減機能の回復手法の提案と、表層・基層の更新による振動低減機能の回復技術の開発を目標としている。15 年度は、現道での排水性舗装の清掃による機能回復調査を行い、排水性舗装の配合により清掃効果が異なることや、路線により詰まり物の特性が異なること、また、長期間清掃を行っていない排水性舗装においては、洗浄による機能回復はほとんど期待できず、高い機能回復効果を得るにはかなり早い時期に洗浄を行う必要があることを明らかにした。

さらに、既設トンネルの補修・補強技術については、コンクリート片はく落防止の一工法として用いられる鋼板接着工に対して、耐力発現メカニズムを押抜き載荷試験により調べた。また、全周に等荷重が作用して圧縮せん断破壊が発生した状態を模擬した覆工供試体に内面補強工として実施した内巻きコンクリート工の力学特性を、実大規模の覆工載荷試験により明らかにした。今後は、

増大する老朽化したトンネルの変状発生原因に応じた各種補修・補強工の設計手法を提案していく予定である。

（3）構造物の維持管理システムの開発

構造物の戦略的な維持管理システムの開発は、コンクリート構造物や道路橋および舗装等の社会資本ストックの老朽化が進み、財政的制約が大きい中で、適切な時期に適切な補修を行うことによる構造物の延命化、ライフサイクルコストの最小化、更新時期の平準化、補修・更新費用の最小化等を図り、安全で供用性の高い社会資本ストックの提供とその効率的活用に貢献しようとするものである。

コンクリート構造物の維持管理計画に関しては、非破壊試験を活用したコンクリート構造物の健全度診断技術と、これを用いた構造物群の維持管理計画策定手法の提案を目標としており、最終成果を「非破壊試験を用いた土木コンクリート構造物の健全度診断マニュアル」として発刊するとともに、この診断マニュアルやその支援ソフトを使用して、維持管理戦略を検討する例を示した。なお、いくつかの個別の調査技術については、国土交通省の竣工時検査（テストハンマーを用いた強度推定調査）や維持管理指針（次期橋梁点検要領、現在作業中）に反映されるなど、有用な成果を得ることができた。

橋梁の健全度評価と維持管理システムに関しては、橋梁点検データを用いた劣化予測の考え方を整理するとともに、実際の橋梁を対象として、各種補修補強対策のシナリオを与えた場合の補修費用と損傷度の将来推移に関するケーススタディを行った。今後は、損傷度と補修工法の選定の考え方等についてさらに検討を進め、システムの改良を行う予定である。

また、鋼橋の塗替え処理技術においては、鋼橋の耐久性確保に不可欠な定期的な塗替え塗装の塗膜耐久性を左右する素地調整に着目し、目視では判断が困難な付着塩分量の実態を調査し、塗膜が劣化し錆の発生が見られる部分については、ブラスト処理を行った後も付着塩分が残留し、許容付着塩分量を上回る可能性が大きいことを明らかにした。また、複合サイクル試験（JIS　Z5621）において現況の鋼橋に近い試験片の作成方法を提案した。

さらに、舗装マネジメントシステムの実用化に関しては、道路管理者、道路利用者、沿道住民などの視点を考慮した舗装の管理目標およびライフサイクルコストについて、海外文献により管理目標の考え方を整理し、道路管理者、道路利用者等の視点からの管理目標の概念を明らかにした。また、道路管理者、道路利用者等の視点を考慮したLCCの算定方法を提案し、マニュアルにとりまとめた。ただし、舗装の管理目標とLCCを考慮した戦略的維持管理手法の提案に関しては、具体的な管理目標値の設定や供用性曲線の精度向上等の課題が残された。今後は、管理目標について具体的な検討を行っていくとともに、現場のデータ収集等を通して供用性曲線の精度向上を行っていく必要がある。

12. 新材料・未利用材料・リサイクル材を用いた社会資本整備に関する研究

1. 研究の必要性

これからの社会資本整備においては、新材料、新工法による土木構造物の高性能化やコスト縮減、従来は使われずに廃棄されていた、または利用率の低かった未利用材料や各種廃棄物の有効利用による循環型社会形成への貢献がこれまで以上に強く求められている。

2. 研究の成果

（1）高強度鉄筋、FRP などの土木構造物への利用技術の開発

「高強度鉄筋の利用技術の開発に関する研究」では、耐震設計基準の見直しによって柱部材等のコンクリート構造物の配筋が極めて過密となる場合が生じているため、安全性確保と同時に施工性を向上させる一手法として、高強度鉄筋の RC 部材せん断補強筋への適用を検討している。15 年度は、高強度せん断補強鉄筋を用いた RC 部材のせん断強度を明らかにするため、繰返しせん断載荷実験を行い、以下のことを明らかとした。

① 1400N/mm^2 クラスの高強度せん断補強鉄筋であっても、その強度は十分発揮され、高強度コンクリートとの併用でなくても、計算で得られるじん性率の範囲までであれば、せん断補強鉄筋の高い強度を設計に生かすことは十分可能である。

② 繰返し載荷によりコンクリートの損傷が著しくなると、コンクリートと鉄筋の一体性が失われ、せん断補強鉄筋の持つ高強度が生かされなくなる。計算で得られるじん性率の範囲を超えて繰返し荷重を受けるとせん断補強鉄筋の強度が十分発揮されず、RC 部材が破壊する。

「FRP の道路構造物への適用に関する調査」では、厳しい腐食環境にも適した高耐食性構造物の構築技術の一つとして、FRP（繊維強化プラスチック）材料の橋梁等の道路構造物へ構造部材としての適用方法を提案するため、15 年度は、FRP 構造部材並びにボルト接合した FRP 構造部材の強度特性を把握するための実験を実施し、以下のことを明らかとした。

① FRP 材料を構造部材として適用する場合には、補剛桁の設置方法により強度が大きく異なる。また、FRP 部材を L 字型鋼材に締め付ける補剛桁のタイプが最も効果的であった。これは応力集中に伴うせん断破壊や剥離が防止できるためと考えられる。

② FRP 構造部材の接合強度は、ダブルラップ接合を対象としたボルト強度を用いて推定することが可能である。FRP 構造部材の構造体としての機能の確保という観点からは、終局強度ではなく、添接板が滑動して構造機能を失う時点の強度を用いることが適当である。

（2）規格外骨材などの未利用材料、有機質廃棄物の利用技術の開発

「再生骨材・未利用骨材の有効利用技術の開発」では、リサイクル推進や建設廃棄物削減に資するため、コンクリート解体材や規格外骨材をコンクリート用骨材として有効利用するための技術開発を行っている。15 年度は再生骨材の原材料となる解体コンクリートの特性が、再生骨材コンクリート（以下、再生コン）に与える影響について実験を行った。

その結果：

① 再生コンの圧縮強度は、原コンクリートの圧縮強度の影響をあまり受けない結果となった。

② 再生コンの凍結融解耐久性は原コンクリート中の空気量に大きく影響を受けること、また、原コンクリートの水セメント比にやや影響を受けることがわかった。
③ 再生骨材の品質を示す密度、吸水率、安定性損失質量の値と、原コンクリートや再生コンの凍結融解耐久性との間に明確な関係は認められなかった。
④ 再生コンの300サイクルまでの凍結融解試験結果は、原コンクリートの約50サイクルまで原コンクリートの凍結融解耐久性を評価する手法が得られれば、それから製造される再生骨材を用いたコンクリートの耐久性を事前に推定することが可能となることが判明した。

「下水汚泥を活用した有機質廃材の資源化・リサイクル技術に関する調査」では、有機質廃材を資源として有効利用するため、草木等の有機質廃材と下水汚泥との混合発酵により資源化を図る方法、有機質廃材を改質･加工して下水処理に活用する方法などを開発することを検討している。15年度は、蒸煮・爆砕した木質と下水汚泥との混合・嫌気性消化法から得られる消化汚泥の流動性や処理性について調べた。その結果、蒸煮・爆砕木質と下水汚泥との固形物混合比が1：1以内までは、槽内攪拌設備への大幅な負荷増大に繋がる危険性は少ないと思われ、得られる脱水汚泥の含水率も下水汚泥単独の場合よりも相当に低いものであった。また、木質から下水の高度処理に用いる有機酸を生産する発酵技術を開発するために、純粋なセルロースパウダーを用いた基礎的な実験を行った結果、酸発酵活性はpH6.5～8の中性近傍で高く、そこでの主成分は酢酸であり、その濃度は10,000 mg/Lを越えるものであった。

（3）他産業廃棄物のリサイクル技術とリサイクル材利用技術の開発

建設部門以外の他産業からの廃棄物を、建設資材として利用することに大きな期待が寄せられている。また建設分野においても､資源循環型社会の形成に積極的に貢献しようとしている。このため、「他産業リサイクル材の利用技術に関する研究」では、他産業リサイクル材の種別ごとに適用用途に応じた工学的性能や環境安全性等の評価を行い、適正な利用を促進するための利用技術についてマニュアル化を図ることを検討している。15年度は、下水汚泥焼却灰を原料としたコンクリート工場製品や焼成品等の有害物溶出試験､および廃ガラスのアルカリ骨材反応性試験を実施した。その結果:
① 下水汚泥焼却灰を原料としたコンクリート工場製品および焼成品からは、規定値を超える有害物の溶出は認められず、環境庁告示第46号の環境基準を満足するものと判断された。
② 種々の条件でガラスカレットを用いた各種モルタルバーについて、迅速法（JIS A 1804）でアルカリ骨材反応性試験を行ったが、いずれの試料も0.1%未満の長さ変化率であった。

「他産業リサイクル材の舗装への利用に関する研究」では、廃ガラスの舗装への利用方法を検討している。15年度は、廃ガラス入りのアスファルト舗装の耐久性や付加的機能を明らかにするため、舗装走行実験場において49 kN換算輪数で25万輪までの大型車走行試験を行った。その結果、耐流動性等の舗装本来の性能に著しい低下はないもののガラスカレットの飛散が発生することから、混入率は30％程度が限界と考えられた。付加的機能である視認性向上機能については、対光を反射させ自光はほとんど反射しないという､一般的な高輝度工法であるニート工法と異なった特性を示した。

13. 環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究

1. 研究の必要性

環境保全の重要性に対する認識の高まりとともに、社会資本の整備にあたっては、事業の効率性を高めると同時に、自然環境や地球環境に及ぼす影響を極力回避、軽減することが求められている。このため、これまで整備されてきた社会資本ストックを有効に活用する方策を立案するとともに、新規の社会資本整備においても、環境に及ぼす影響を極力軽減できるような技術の開発が求められている。本重点プロジェクト研究では、ダム事業を対象として、上記の要請を踏まえて、既設ダムの有効活用技術の開発、自然環境へ及ぼす影響を極力回避できるような新規ダムの建設技術を開発する。

2. 研究の成果

本重点プロジェクト研究の個別課題の成果は、以下の個別論文に示すとおりである。なお、「2. 研究の範囲と達成目標に示した」達成目標に関してこれまで実施してきた研究と今後の課題について要約すると以下のとおりである。

(1)「ダムの嵩上げ設計手法の開発」

「コンクリートダムの再開発技術に関する調査」では、ダムの嵩上げについては、これまで、施工時貯水位、嵩上げ比率、基礎岩盤の変形性が嵩上げダムの応力に及ぼす影響について整理してきたが、15 年度は、主として嵩上げダムの地震時安定性について評価を加えた。また、放流設備の増設に伴う堤体穴あけについては、これまで、堤体の穴開け時に発生する引張応力の分布特性について整理してきたが、15 年度は、開口部周辺に配置する鉄筋の効果について評価を加えた。

また、「フィルダムの嵩上げ技術に関する調査」では、これまで、嵩上げ事例の調査、旧堤体の透水性が嵩上げダムの安定性に及ぼす影響の整理、高密度電気探査による既設ダムと基礎地盤の漏水探査の適用性について整理してきたが、15 年度は、堤体応力からみて有利な嵩上げ方法を選定するとともに、地震時における嵩上げダムの安定性の評価を行った。

(2) ダムの放流設備増強技術の開発

「ダム機能強化のための放流設備設計手法に関する調査」においては、これまで、既設ダムに新たな放流設備を設置する手法として、湾曲エビ継ぎ管の水理特性、既設放流設備の側方から空中放流する場合の減勢特性、騒音特性について整理してきた。15 年度は、湾曲エビ継ぎ管については、これまでに得られた知見をもとに、その実用的な設計手法を開発した。湾曲開水路流については、水脈の導流壁への這い上がり量、減勢工への落下軌跡の推定方法を提案した。また、減勢時発生音について分析し、その大きさと周波数特性を明らかにした。

(3) 規格外骨材の品質評価及び有効利用方法の開発

本達成目標については、14 年度までに「ダムコンクリートにおけるスラッジの有効利用に関する調査」を終了させ、RCD 用コンクリート、従来コンクリートにスラッジを混入させた場合のフレッ

シュ性状、圧縮強度、凍結融解抵抗性について検討を加えた。その成果として、硬化体組織が緻密になることによって、強度は増加し、乾燥収縮や中性化速度は低減することを明らかにした。また、ワーカビリティーの低下に対しては、適切な量の混和剤の利用によってこれを改善できることを示し、その配合設計方法をとりまとめた。

「低品質細骨材の有効利用に関する調査」は15年度から新たに開始した課題である。本調査では、低品質骨材のうち特に発生量の大きな細骨材に着目して各種の試験を行った。この結果、フレッシュ性状、圧縮強度に低下がみられるものの耐久性にはほとんど影響がないことがわかった。

「濁沸石含有岩石のダムコンクリート骨材としての有効利用に関する調査」においては、これまでに引き続き、濁沸石によるモルタルの劣化原因について検討した。その結果、濁沸石周辺に異常膨張を起こすような新たな物質や水和物の生成は認められず、乾湿繰り返しによる濁沸石の膨張圧がコンクリートの劣化をもたらす原因であることを明らかにした。この結果、濁沸石使用骨材は乾湿繰り返しのない内部コンクリートに使用可能であることを示した。

（4）複雑な地質条件に対応した基礎岩盤、貯水池斜面の評価と力学設計技術の開発

「ダム基礎等におけるゆるみ岩盤の評価に関する調査」においては、これまでに、ゆるみ領域の分布や変形性の把握を目的として地中風速測定、高精度傾斜変動測定の２つの手法、横坑やボーリング孔内でのゆるみ分布の把握を目的として、地中風速測定装置によるゆるみゾーンの判定方法、高密度弾性波探査によるゆるみゾーンの判定方法を開発した。15年度は、高密度弾性波探査によるゆるみ岩盤の調査を行い、P波の速度分布から緩み範囲を特定できることを確認した。

「複雑な地質条件のダム基礎岩盤の力学的設計の合理化に関する調査」は、これまでに、軟岩をダム基礎とする場合を想定し、軟岩の変形特性を高精度で測定する方法として高精度軸ひずみ測定装置を用いた三軸試験方法を提案し、その結果から軟岩の変形特性を高精度で表現できる力学モデルを提案した。15年度は、作成した力学モデルを用いて、原位置平板載荷試験結果、実ダム築堤時の基礎の変形挙動の再現性を照査し、モデルの適用性を確認した。また、基礎の変形性のバラツキが基礎の表面変位やひずみに及ぼす影響をモンテカルロシミュレーションを用いて分析した。

（5）岩盤性状に応じた透水性評価と止水設計技術の開発

「ダム基礎グラウチングの合理的計画設計法に関する調査」においては、これまでに、グラウト注入３次元模型試験によるグラウトの注入特性の把握、浸透流解析によるグラウチングによる効果的な止水ゾーンの形成方法の検討、既設ダムのグラウチングデータに基づく最適なグラウチング孔間隔の設定方法について検討した。15年度は、既設ダムのグラウチングデータに基づく最適なグラウチング孔間隔の設定方法について引き続き調査を行うとともに、モンテカルロ法を用いて地盤の透水性とグラウチングの効果について整理を行った。

14. 超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究

1. 研究の必要性

豊かで質の高い暮らしを実現するためには、複数の都市あるいは地域が連携し、それぞれの資源あるいは機能を共有することが重要である。海峡を挟んだ複数の地域において、このような地域の交流と連携を図るため、超長大道路構造物の建設コストを縮減する技術の開発が求められている。

2. 研究の成果

本重点プロジェクト研究の各達成目標に関して、15 年度実施した研究と今後の課題について要約すると以下のとおりである。

(1) 超長大橋の新しい形式の主塔、基礎の耐震設計法の開発

本目標に関し、「大規模地震を想定した長大橋梁の耐震設計法の合理化に関する試験調査」では、これまで RC 製および鋼製主塔の地震時限界状態を明らかにし、RC 製主塔および鋼製主塔に対する耐震照査法（案）のとりまとめを行ってきた。15 年度は、より耐震性に優れた新しい主塔構造形式を探ることを目的として、複合構造主塔〔3 本 CFT（Concrete-Filled Steel Tube、コンクリート充填鋼管）主塔、4 本 CFT 主塔、2 重鋼殻コンクリート充填主塔〕の試設計を行い、施工性、経済性について RC 製および鋼製主塔との比較を行うとともに、3 本 CFT 主塔のプッシュオーバー解析を行い耐荷力・変形性能について明らかにした。

「超長大橋下部構造の設計・施工の合理化に関する試験調査」では、パイルドファウンデーションやサクション効果を考慮した新形式基礎についてその特性を調査した。

パイルドファウンデーションの鉛直載荷模型実験の結果、パイルドファウンデーションにおける杭の効果には、杭の荷重分担以外に杭による地盤の補強効果があること等が明らかとなった。また、遠心力載荷模型振動実験によれば、根入れを設けることにより地震時残留水平変位が減少すること、パイルドファウンデーションとすることにより地震時残留鉛直変位や地震時鉛直応答変位が抑制されること等が明らかとなった。

基礎のサクション効果に関しては、模型実験および解析を行い、サクション効果を考慮した、直接基礎の転倒モーメントの算定式を提案した。これを用いた試設計によると、基礎のコンクリート体積を 2 割程度削減できる可能性のあることがわかった。

今後は、新形式主塔構造の地震時限界状態を把握し、その耐震設計法の提案を行うとともに、パイルドファウンデーションやサクション効果を考慮した新形式基礎の支持力特性や振動特性をより一層明らかにし、新形式基礎の耐震設計法の提案を行う予定である。

(2) 耐風安定性に優れた超長大橋上部構造形式の開発

本目標に関し、「経済性・耐風性に優れた超長大橋の上部構造に関する調査」では、15 年度、桁として二箱桁と一箱桁のハイブリッド構造を有し、ケーブルとして吊橋と斜張橋の両者のケーブルシステムを併用した、新形式の超長大橋（以下、「斜張吊橋」と呼ぶ）について調査を開始した。すなわち、斜張吊橋の構造特性および振動特性を調査し、従来の吊橋に比べ、ケーブル数量やアンカレッ

ジ数量を減少できる経済的な諸元を提案した。さらに、耐風安定性を調査するため、全橋模型を設計・製作し、その構造特性を確認した。今後は、この斜張吊橋の全橋模型を用いて、一様流中および乱流中の風洞試験により耐風安定性を調査し、経済性・耐風性に優れた上部構造形式を提案する予定である。

（3）薄層化舗装、オープングレーチング床版技術の開発

本目標に関し、「薄層化橋面舗装の施工性能向上に関する研究」では、水密性、施工性に富み、死荷重を軽減できる舗装技術および施工法を開発することを目指した。各種混合物について調査の結果、2.36 mm ふるい通過分 27.5% の SMA（砕石マスチックアスファルト混合物）を選定し、施工管理の目標、床版との付着性、水密性、端部の処理方法、および経済性などを調査した。その結果、走行部の締固め度は 98% 以上とする必要があること、SMA と床版の付着性確保のために防水剤の利用が必要であること、低温下での鋼床版上の施工は混合物温度の低下が著しく水密性に影響することが判明した。この対策を検討したところ、中温化技術の利用が有効であることなどがわかった。また、端部の処理にあたっては、必ず形成目地材を設け、高い温度の混合物で溶融させる必要があることがわかった。経済性については、SMA 混合物の使用により、舗装工に限ってもコスト縮減となること、死荷重が軽減することにより橋梁としてのコスト縮減にも寄与することが確認された。

また、「経済性・耐風性に優れた超長大橋の上部構造に関する調査」では、オープングレーチング床版に関し、これまで実施された一連の疲労試験結果を基に、疲労耐久性、コスト縮減および維持管理に配慮し、容易に取り替え可能な 2 層形式（表面部材および構造桁から構成される）の構造を提案し、その特性をとりまとめた。

（4）超長大トンネル用トンネルボーリングマシンを用いたトンネル設計法の開発

本目標に関し、「経済性に優れた長大トンネルの掘削方法に関する試験調査」では、トンネルボーリングマシン（TBM）による掘削時にトンネルの周辺地山の安定性を評価する方法として、機械データの適用性について検討を行った。その結果、機械データは地山安定に必要な支保パターンや周辺の地質状況と高い相関性がみられ、地山評価を行う上では有用な指標となることがわかった。また、TBM 工法を用いたトンネルでの補助工法選定手法に関して、トラブル発生時における機械データの状況について検討を行い、補助工法の採用が必要となる不良地山部では機械データに何らかの変化が生じる可能性が高いことを明らかにした。さらに、TBM トンネルの支保構造の設計法に関して、土圧が全体的に作用する場合と、局所的に作用する場合について設計モデルを提案するとともに、設計に用いる荷重値を算定した。

■重点プロジェクト研究における説明責任の確保

重点プロジェクト研究については、全研究課題についてその概要と達成目標をホームページに公表している。また 15 年度に実施した研究成果は「平成 15 年度　重点プロジェクト研究報告書」としてとりまとめ公表した。

図-2.1.2.1　重点プロジェクト研究のホームページ掲載例

今後、中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由

重点プロジェクト研究 14 課題については外部評価委員会の評価を受け、予定通り実施している。また、15 年度の研究成果は重点プロジェクト研究報告書としてとりまとめており、研究は計画通り進捗している。なお、早急に対応すべき新たな課題が発生した場合には、新規の重点プロジェクト研究を設定する。これにより、中期計画に掲げる社会資本の整備・管理に係る社会的要請の高い課題への早急な対応は、本中期計画期間内に達成できると考えている。

（２）他の研究機関等との連携等

①共同研究の推進

中期目標

研究所が行う研究の関係分野、異分野を含め、国内外の公的研究機関、大学、民間研究機関等との共同研究や人事交流等を拡充し、より高度な研究の実現と研究成果の汎用性の向上に努めること。国内における共同研究については、その件数を本中期目標の期間以前の５年間に比べ 10% 程度増加させること。

中期計画

国内における外部の研究機関等との共同研究を円滑に実施するため、共同研究実施規程を整備するとともに、外部の研究機関との定期的情報交流の場の設置やその多様化を行うなど共同研究実施のための環境を整備する。以上の措置により、共同研究を本中期目標期間中に 60 件程度新規に実施する。また、海外の研究機関等との共同研究は、科学技術協力協定等に基づいて行うこととし、共同研究の相手側機関からの研究者の受け入れ、研究所の研究者の海外派遣、研究集会の開催および報告書の共同執筆等を積極的に実施する。

年度計画

外部の研究機関等との共同研究については、14 年度新規に開始した 36 課題を含め、継続課題を充実させていくとともに、本年度は、技術相談窓口へ寄せられる技術要望等を考慮しつつ、新たに 20 件程度の共同研究を開始する。終了した共同研究については、効果的な成果普及に努める。

また、海外との共同研究については、14 年度までに開始している共同研究について相手機関への研究者派遣や研究情報交換等をより推進するとともに、外国機関と研究協力に関する実施取極等を新たに締結する。さらに、天然資源の開発利用に関する日米会議（UJNR）耐風・耐震構造専門部会合同部会等の国際会議・ワークショップを主催・共催する。

■年度計画における目標設定の考え方

機動的、柔軟な共同研究を実施するために構築した共同研究実施規程に基づいて共同研究を実施することとした。共同研究の新規件数は、土研コーディネートシステム（技術相談窓口）などを通じ得られた情報をもとに、技術シーズや民間機関等の技術現場のニーズ対応するため、中期計画目標値の約１/３とした。さらに、海外の研究機関との研究協力を円滑かつ積極的に推進するため、研究協力に関する協定締結を推進するとともに、国際会議、ワークショップ等の開催を推進することとした。

■平成 15 年度における取組み

■共同研究の実施

15 年度は、前年度からの継続課題 57 件に加え、新規課題 15 件を開始した。新規課題の内訳は、土木研究所提案型共同研究３件、民間提案型共同研究５分野・12 件であり、民間提案型共同研究が８割を占めている。民間提案型共同研究の課題数は、共同研究課題全体を通じても６割を超え、14 年度の約５割と比較しても伸びている。これは 13 年度に創設した民間提案型共同研究がホームページ等を通じて研究課題を公募しているなど着実に定着してきたことがわかる。また、図-2.2.1.1 の共同研究実施件数で示すように独法移行後の新規課題合計は 67 件となっており、３年間で中期計画に掲げた目標の約 60 件に達している。そのほかに独立行政法人北海道開発土木研究所からの提案により民間機関とともに共同研究を１課題開始した。なお、共同研究の延べ参加機関数は約 270 機関である。

また、16 年度新規課題の共同研究は、土木研究所提案型共同研究３件、民間提案型共同研究１分野・２件をすでに開始している。

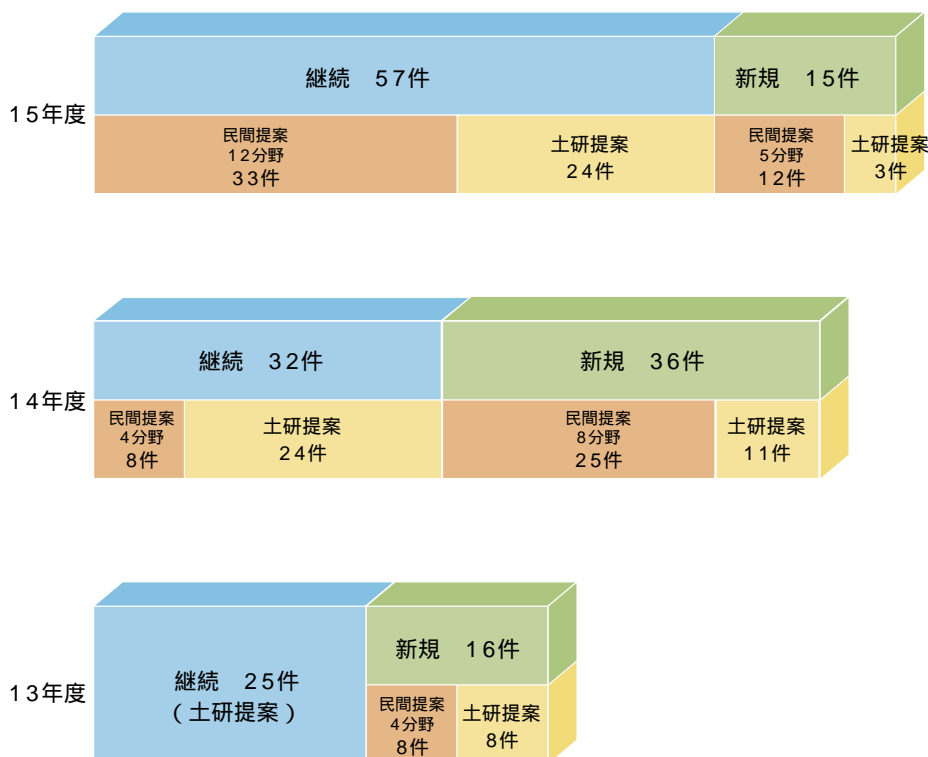



図-2.2.1.1　共同研究実施件数

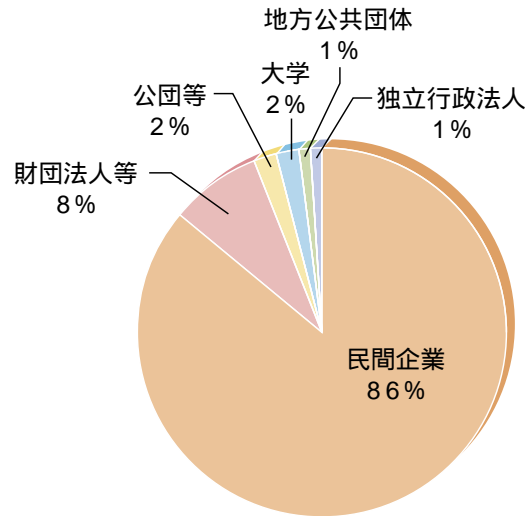



図-2.2.1.2　共同研究相手機関の内訳

表-2.2.1.1　民間提案型共同研究の概要（12 課題）

募集分野	提案者	提　案　課　題　名
鋼橋コストの削減方法に関する分野	民間企業 5 社	鋼橋塗装のコスト縮減方法に関する共同研究 （平成 15 年度～17 年度）
	民間企業 1 社	鉛・クロム等の有害物質を含有する鋼橋塗膜の除去コスト削減に関する研究　（平成 15 年度～17 年度）
	社団法人 1 団体	橋梁用現場スプレー塗装技術に関する研究 （平成 15 年度～17 年度）
噴火活動下の火山における安全な火山灰等堆積状況および性状把握手法の開発	民間企業 1 社	火山灰堆積厚把握のための現地計測機器開発ための研究 （平成 15 年度～16 年度）
	民間企業 1 社	ヘリコプター遠隔探査技術による火山灰堆積状況およびその性状把握手法の研究開発　（平成 15 年度～16 年度）
路面温度の上昇を抑制する舗装材料の開発	民間企業 2 社	日射エネルギーを抑制する遮熱技術を利用したアスファルト混合物の開発　（平成 15 年度～16 年度）
	民間企業 1 社	路面温度の上昇を抑制する舗装用混合物の開発（その１） （平成 15 年度～16 年度）
	民間企業 1 社	路面温度の上昇を抑制する舗装用混合物の開発（その２） （平成 15 年度～16 年度）
	民間企業 1 社	混合型遮熱性舗装の開発に関する研究 （平成 15 年度～16 年度）
ダム貯水池の堆積土砂を下流河道へ供給するための技術開発に関する分野	民間企業 1 社	シート排砂方式の開発 （平成 15 年度～17 年度）
	民間企業 1 社	エアーバルブを利用した排砂設備の研究 （平成 15 年度～17 年度）
ロックフィルダムの大規模地震時の大変形挙動計測システム開発に関する分野	民間企業 2 社	ロックフィルダムの大規模地震時の大変形挙動計測システム開発のための研究　（平成 15 年度～17 年度）

表-2.2.1.2　土研提案型共同研究の概要（３課題）

共　同　研　究　名	相　手　機　関
機械施工支援システム間のデータ交換技術に関する研究（平成15年度～16年度）	民間企業　３社
ＰＣ橋の改造技術に関する共同研究（平成15年度～17年度）	社団法人　１社
マルチテレメトリシステム汎用化・高度化のための新しい電波到来方向推定技術の開発（平成15年度～17年度）	大　　学　１大学

■国際共同研究

海外の研究機関との共同研究を円滑にするため、15 年度は、スウェーデン、フィンランド、英国、韓国の研究機関と調整を行い、５件の研究協力協定を締結した（表-2.2.1.3）。これらの協定に基づき、共同研究や研究情報交換をさらに推進していくこととした。なお、研究者の交流の一環として、カリフォルニア大学デーヴィス校へ 14 年度に締結した地盤地震工学分野の協定に基づき、研究者を派遣した。

表-2.2.1.3　海外の研究機関等との研究協力協定締結

年度	国名	相手機関名	協　定　の　名　称	分　　野
13	韓国	韓国建設技術研究院	建設工学分野における研究協定	コンクリート構造物の耐久性 斜面崩壊対策
	米国	カリフォルニア大学デーヴィス校	一般研究協力協定	－
14	米国	内務省開拓局	流域・水系管理に関する研究協力協定	水質管理，貯水池運用方法，流域管理計画
	米国	カリフォルニア大学デーヴィス校	水文・水資源分野について特定分野協力協定	次世代水文モデルの開発・適用
	韓国	韓国施設管理技術公団	相互協力に関する協定	トンネル，橋梁，ダム
	米国	ジョージ・ワシントン大学環境工学部	地盤環境に関する研究協力	地盤環境
	米国	カリフォルニア大学デーヴィス校	地盤地震工学分野について特定分野協力協定	土工構造物の地震時挙動耐震設計法の開発
	韓国	韓国建設技術研究院	建設工学分野における研究協定（分野拡大）	河川生態，水文観測，水質，舗装管理
	タイ	タイ国道路局	道路土工技術に関する研究協力	道路土工
	イタリア	ミラノ工科大学	橋梁基礎の耐震技術分野の研究協力協定	橋梁基礎の耐震技術
	中国	水利水電科学研究院	技術協力協定	水文，水資源
		メコン河委員会*， 農業工学研究所 （３者協定）	メコン河流域の水資源管理に関する研究協力協定	メコン河流域の水資源管理

15	スウェーデン	道路庁，道路交通研究所 日本側：国土技術政策総合研究所，北海道開発土木研究所 （５者協定）	日本とスウェーデンとの間の道路の科学技術協力	積雪寒冷地の道路技術，橋梁，ITS，道路交通管理，調達
	フィンランド	フィンランド国立技術研究センター	研究協力協定	セラミックウッド，地盤工学，土壌汚染
	韓国	韓国水資源公社水資源環境研究所	水資源・ダム技術に関する研究協力協定	総合的な水資源・河川流域マネジメント，環境に配慮した水資源開発・マネジメント，ダムの安全性と維持管理，環境に配慮したダム建設
	英国	ケンブリッジ大学地盤工学グループ	地盤工学に関する研究協力協定	重金属，ダイオキシン等による土壌汚染の分析技術、光ファイバーセンサー等を用いた斜面等変位観測技術
	韓国	韓国道路公社道路交通技術院	研究協力協定	コンクリート構造物の点検・補修技術

＊）国際河川であるメコン河を管理するために設立された機関で、カンボジア、ラオス、タイ、ベトナムが参加するほか、中国、ミャンマーがオブザーバーとして参加している。

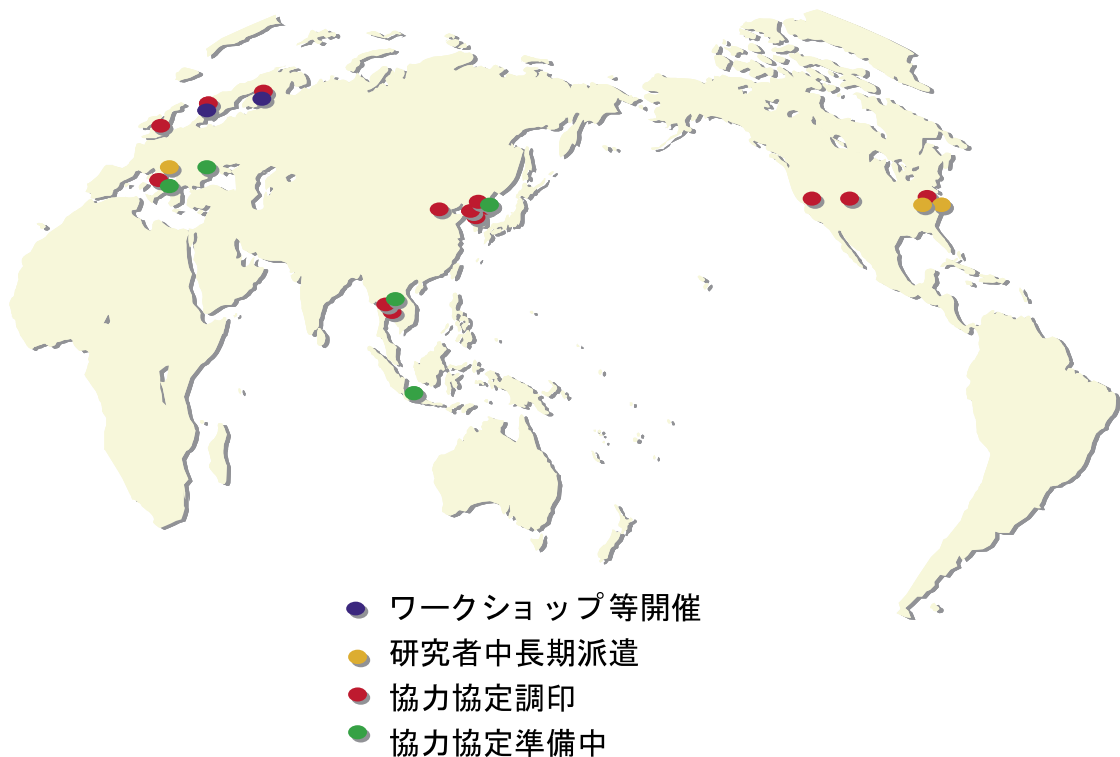



図-2.2.1.4　土木研究所の国際研究活動

表-2.2.1.4　二国間ワークショップ等の開催状況

年度	相手国	ワークショップ名	開催地	参加者数
13	米国	天然資源の開発利用に関する日米会議（UJNR） 耐風・耐震構造専門部会 第 33 回合同部会	日本	日本　46 名 相手国　9 名
	米国	（UJNR）耐風・耐震構造専門部会 第 17 回日米橋梁ワークショップ	日本	日本　52 名 相手国 14 名
	韓国	日韓建設技術ワークショップ	日本	日本　13 名 相手国　6 名
	フランス	第３回道路分野における先端技術・材料に関する日仏セミナー	フランス	日本　8 名 相手国 10 名
	スペイン	新材料、リスクマネジメント、地盤環境に関する日スペインワークショップ	スペイン	日本　5 名 相手国 13 名
14	米国	天然資源の開発利用に関する日米会議 （UJNR）耐風・耐震構造専門部会 第 34 回合同部会	米国	日本　21 名 相手国 31 名
	米国	（UJNR）耐風・耐震構造専門部会 第 18 回日米橋梁ワークショップ	米国	日本　15 名 相手国 24 名
	米国	（UJNR）耐風・耐震構造専門部会 第３回ダム耐震工学の先端研究に関する日米ワークショップ	米国	日本　10 名 相手国 80 名
	米国	（UJNR）耐風・耐震構造専門部会 第３回強風に対する設計および強風被害の軽減に関する日米ワークショップ	米国	日本　7 名 相手国 14 名
	韓国	日韓建設技術ワークショップ	韓国	日本　11 名 相手国 11 名
	インドネシア タイ	第３回高速道路建設における軟弱地盤対策セミナー	インドネシア	日本　2 名 相手国　6 名
	インドネシア タイ	第４回高速道路建設における軟弱地盤対策セミナー	タイ	日本　5 名 相手国　8 名
15	米国	天然資源の開発利用に関する日米会議 （UJNR）耐風・耐震構造専門部会 第 35 回合同部会	日本	日本　42 名 相手国 16 名
	米国	（UJNR）耐風・耐震構造専門部会 第 19 回日米橋梁ワークショップ	日本	日本　45 名 相手国 16 名
	米国	第７回 NILIM/PWRI-USGS 水文・水資源に関するワークショップ	日本	日本　12 名 相手国　5 名
	米国	第２回流域と水系管理に関する日米ワークショップ	日本	日本　19 名 相手国　3 名
	ドイツ	第９回日独排水およびスラッジ処理についてのワークショップ	日本	日本　32 名 相手国 10 名
	スウェーデン	第３回日スウェーデン道路技術ワークショップ	スウェーデン	日本　12 名 相手国 21 名
	フィンランド	ウッドセラミックスに関する特別セミナー	フィンランド	日本　3 名 相手国　6 名
	フランス ほか 12 カ国	水災害とリスクマネジメントに関する 国際ワークショップ	日本	日本　11 名 相手国 21 名
	フランス ほか 12 カ国	21 世紀における世界の水災害・リスクマネジメントに関する取組みについての国際シンポジウム	日本	日本　6 名 相手国　6 名 一般参加 200 名

■土木研究所主催の国際会議

天然資源の開発利用に関する日米会議（UJNR）耐風・耐震構造専門部会第 35 回合同部会、第 19 回日米橋梁ワークショップ、水災害とリスクマネジメントに関する国際会議等を主催・共催し、海外への研究成果の普及、研究協力関係の強化を図った。

トピックス

水災害とリスクマネジメントに関する国際ワークショップおよび
（2004 年 1 月 20 日～ 22 日、土木研究所にて）

国際シンポジウム「21 世紀における世界の水災害・リスクマネジメント」開催される
（2004 年 1 月 23 日、東京にて）

近年、洪水・土砂災害・水不足・水質汚濁等の水災害が世界各地で増加しています。適切な水管理をできない当該国では、人命と財産が繰り返し失われています。

シンポジウムで登壇した 6 名のパネリスト

国連を始めとする世界の諸機関は日本の水災害の軽減を実現した経験と知識をもって、日本が世界の水問題の解決に貢献することを期待しています。このような背景から土木研究所は「水災害・リスクマネジメント国際センター（仮称）」をユネスコの後援の下で 2005 年秋に設立する準備活動を行っています。

本シンポジウムでは、ワークショップに参加した国際的な行政・研究機関の第一線で活躍されている専門家を始め、国内の関係省庁、研究機関の実務者等から 200 名の参加をいただき、世界的な水災害・リスクマネジメントの現状、研究や対策などの必要な取組み、それらに対する日本の役割等について議論が行われました。また、虫明功臣福島大学教授による基調講演「モンスーンアジア地域の水問題と日本の経験に基づく国際貢献」や、ユネスコ水科学部長ら 6 名によるパネルディスカッションが開催され、多くの専門家や一般の方から支援等をいただき、当国際センター設立に寄せる期待の高さを実感することができました。

［コラム］　二国間ワークショップの事例

UJNR 第19 回橋梁ワークショップ
（2003 年10 月27 日～29 日、土木研究所にて）

本ワークショップは、天然資源の開発利用に関する日米会議(UJNR) 耐風・耐震構造専門部会の作業部会G（交通システム）が主催する会議です。毎年１回、日米で交互に開催され、第19 回となる今回は「橋梁の設計施工、維持管理、耐風・耐震技術等に関する技術情報交換」を目的として日本で開催されました。

米側部会長のご挨拶

米国からは連邦道路庁や各州の交通局、大学、民間等から16 名、日本からは土木研究所をはじめ公団、地方自治体、大学、民間等から45 名の参加を得、日米双方で計23 編の論文発表と活発な意見交換が行われました。また、本ワークショップに引き続き橋梁技術に関する視察が行われ、日本の長い歴史のある橋梁技術に非常に興味を示されました。

錦帯橋の視察

今後、中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由

国内の研究機関との連携については、従来から実施してきた土研提案型共同研究では３年間で新規 22 件、独法以降後の 13 年度に創設した民間提案型共同研究では 17 分野・45 件を開始しており、中期計画に掲げた新規 60 件の共同研究実施という目標は達成している。また、海外の研究機関との共同研究については、締結した協定に基づき、ワークショップ等の開催や派遣・招へいを積極的に行い、連携を深めることで、より高度な研究の実現と研究成果の汎用性の向上を着実に推進する。これらにより、中期計画に掲げる共同研究の推進は、本中期計画期間内に達成できると考えている。

②研究者の交流

中期目標

研究所が行う研究の関係分野、異分野を含め、国内外の公的研究機関、大学、民間研究機関等との共同研究や人事交流等を拡充し、より高度な研究の実現と研究成果の汎用性の向上に努めること。国内における共同研究については、その件数を本中期目標の期間以前の5年間に比べ10%程度増加させること。（再掲）

中期計画

国内からの研究者等については、交流研究員制度を創設し、積極的に受け入れるものとする。また、フェローシップ制度の積極的な活用等により、海外の優秀な研究者の受け入れを行う。

年度計画

研究者の交流を図るため、大学等との人事交流を実施する。また、交流研究員制度により民間等の研究者を40名程度受け入れる。

JSPSフェローシップ制度や土木研究所外国人研究者招へい規程を活用して、13年度より継続して招へいする研究者を含め、米国等海外から10名程度の研究者を受け入れる。また、土木研究所在外研究員派遣制度を活用して、若手研究者の外国研究機関への派遣を推進する。

■年度計画における目標設定の考え方

国内のみならず、海外の研究者との交流も積極的に行うため、若手研究者の海外派遣を推進する。また、民間および海外からの研究者の受け入れも含めて、それぞれの制度の見直しや改善を図りつつ、数値目標を設定して引き続き活発な交流を目指すこととした。

■平成15年度における取組み

■国内研究者との交流

15年度は交流研究員受入れ規程に基づき、民間企業等から研究者48名を受け入れた。また、14年度に実施した交流研究員制度に関するアンケート（対象者：13年度修了の交流研究員とその上司各24名および14年度修了の交流研究員46名、回収率：66%）の結果を受け、長期受入れと申請手続き効率化への要望に対して改善を図るべく、年度にこだわらずに1回の申請で最長2年の受入れ（受入れ期間延長申請の場合にあっては3年が上限）を可能とするよう規程の改正を行い、研究計画立案・実施・成果普及という一連の作業を経験することで、本制度の目的である相互の研究者の資質向上とそれぞれの機関の研究活動の効率化を図った。

16年度は地方自治体からの応募者も含めて計45名の交流研究員の受入れが決定しており、新規受入れ者の約半数は当初から2年間の受入れ期間で申請を行っている。15年度に受け入れた交流研究員への修了時のアンケート（対象者48名、回収率71%）結果を図-2.2.2.1に示す。

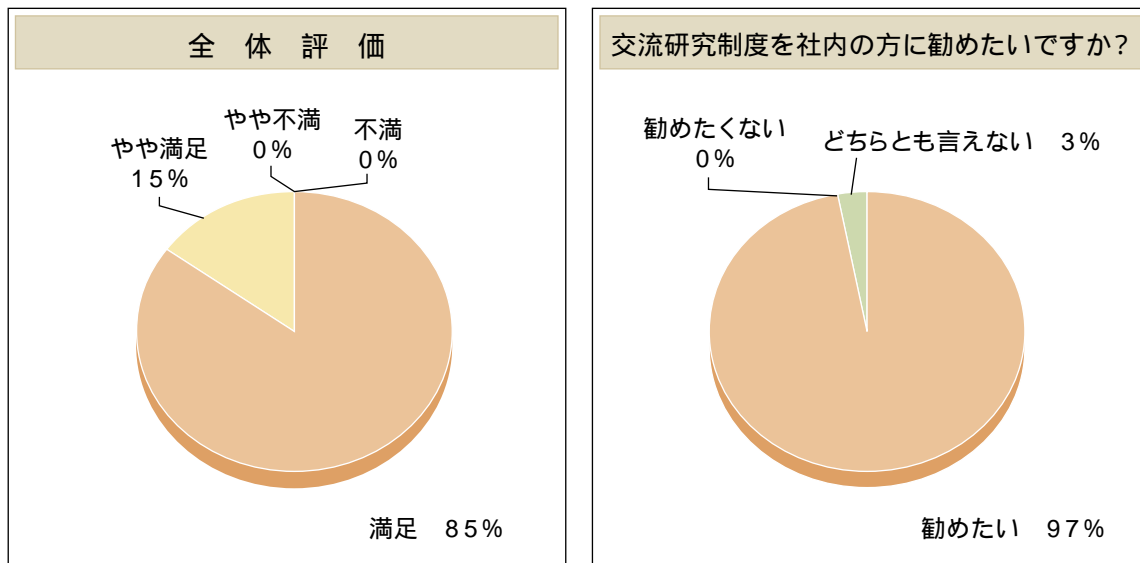



図 -2.2.2.1　15 年度交流研究員へのアンケート結果

交流研究員からは、「民間では体験できないような調査、会議、学会発表等の参加機会が得られて見聞が広がった」「資格取得や論文作成・発表に関してアドバイスをいただいた」等の感想が寄せられている。民間の研究者を受け入れることは、土木研究所としても、現場経験者としての生の声を身近に得られ、また、全国各地から派遣される交流研究員を通じて地方の情報を入手しやすくなるなどのメリットがあり、受入れ修了後も相互のネットワークを活用しているところである。

15 年度受入れ期間中における交流研究員の資格取得は、博士１名、技術士３名（応用理学部門１名、建設部門２名）、技術士補９名、監理技術者１名、１級土木施工管理技士１名、コンクリート診断士２名、コンクリート技士３名、地質調査技士１名であった。また、日本応用地質学会平成 15 年度研究発表会ポスターセッション部門最優秀賞２名、第 25 回日本道路会議優秀論文賞、第 58 回土木学会年次学術講演会優秀講演者、第 13 回トンネル工学研究発表会優秀講演者、コンクリート工学年次大会 2003 年次論文奨励賞、第 27 回地震工学論文集論文奨励賞がそれぞれ各１名と、成果発表による受賞も多数あり、技術力の向上がうかがい知れる。

なお、外部から専門知識を有する研究者を招へいして高度な研究活動の効率化を目指すために設けた部外研究員招へい制度においても、経験豊富な研究者８名を部外研究員として招へいし、指導や協力を受けた（表-2.2.2.1 参照)。

表-2.2.2.1　15 年度部外研究員への招へい事例

招へいした部外研究員の主な経歴	左記の部外研究員から指導・協力を受けた研究
元民間勤務 元法人勤務 自治体勤務 大学助教授 元農水省勤務 その他３名	道路橋基礎の耐震設計法の国際標準化に関する研究 地球環境再生における土木の貢献方策に関する研究 実験河川における出水と付着藻類に関する研究 実験河川における寄生虫を指標とした魚類の移動特性に関する研究 雪崩発生予測の精度向上のための降雪深推定手法に関する研究 その他３課題

[コラム]　実習生の受入れ

土木研究所では、大学や高等専門学校からの要望を受け、毎年多くの実習生を受け入れています。

実習生は、実務経験や技術習得を通して学生自身の資質と職業意識の向上を図るための学外実習として、各学校からの推薦を受けて派遣されて来ます。ほとんどが夏期休業期間を利用したものですが、学部第４学年の卒業前実務訓練履修や、大学院のインターン研修として派遣される学生もいます。

土木研究所は、学生が実習目的を達成できるように配慮しながら、学生に土木研究所の実験補助やデータ整理作業を任せることにより、土木研究所としても業務の効率化を図ることができるように、あらかじめ夏期に実験計画を組むなどして、各チーム工夫をしながら受入れに協力しています。

13 年度～ 15 年度の実習生受入れ実績は、表-2.2.2.2 のとおりです。

表-2.2.2.2　13 ～15 年度実習生受入れ実績

		受入れ人数	学校数	備　考
13年度	夏期実習生	17	10	うち留学生１名
	実務訓練生	5	2	うち留学生１名
14年度	夏期実習生	17	12	
	実務訓練生	3	1	
15年度	夏期実習生	15	10	うち留学生１名
	実務訓練生	3	1	
	修士インターン	1	1	

■海外研究者の受入れ

海外からの研究者の受入れについては、13 年度に土木研究所独自の招へい規程を整備するとともに相手方負担の海外の研究者を受け入れる制度を拡充している。15 年度海外から受け入れた研究者は米国、フランス、中国等から計 34 名（専門研究員を除く）であり、共同研究、研究情報交換、講演等さまざまな形で交流を図った。また、15 年度は若手外国人研究者との交流、研究協力を円滑にするために同規程の改訂を行った。

表-2.2.2.3　海外からの研究者の受入れ

受入れ制度	研究者所属機関	国名	期間（日）	研究テーマ等
土木研究所外国人招へい研究員規程	アイダホ州立大学	米国	6	流域での汚染物質の流出過程のモデル化
	カリフォルニア大学デービス校	米国	12	USGS.USBR ワークショップおよび研究打ち合わせ
	フランス国立土木学院	フランス	169	道路に関連する土木工学
	連邦道路局	米国	8	米国における橋梁維持管理
		米国	8	道路橋における耐震工学
	マレイシア農業省水理研究所	マレイシア	8	東南アジアの洪水と渇水
	郵政運輸交通省	ラオス	7	
	水資源気象省水文河川局	カンボジア	7	
	ユネスコ水科学管理局	フランス	5	水災害とリスクマネジメント
	国際水文科学学会	フランス	6	
	カールスルーエ大学	ドイツ	6	
	水理研究センター	ブラジル	6	
	生態水文研究センター	英国	6	
	Pretoria 大学	南アフリカ	7	
	国連大学	ドイツ	7	
	水資源次官管轄部局	アルゼンチン	8	
	韓国建設技術研究所	韓国	6	
	韓国水資源公社韓国水環境研究院	韓国	6	
	ホーチミン水資源計画副研究所	ベトナム	6	
	中国水利水電科学研究所	中国	6	
	嶺南大学	韓国	8	
	香港大学	香港	7	
	アメリカ陸軍工兵隊水資源研究所	米国	6	
	国際応用システム分析研究所	オーストリア	11	
	カリフォルニア大学	米国	6	
	世界水アセスメント計画事務局	フランス	12	
	マレーシア灌漑・排水局	マレーシア	6	
	南京水文研究所	中国	6	
	四川大学	中国	7	地上観測データの不足する流域における水文観測
			7	
			7	
	中国水利水電科学研究院	中国	13	アジア地域の水問題解決支援のためのモデル・解析ツールの開発

日本学術振興会特別研究員	四川大学	中国	730（終了）	大流域に適用可能な実用的水循環モデルの開発・適用による水資源アセスメント
受入れ研究員（相手方負担）	韓国水資源公社水資源研究所	韓国	413（継続）	洪水予測等を目的としたリモートセンシング情報と GIS との統合利活用手法

今後、中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由

国内外の研究機関等との交流を推進するため、各制度を整備・活用し、年度計画において設定した数値目標を達成できるように、研究者の受入れや海外派遣を積極的に行っている。これにより、中期計画に掲げる研究者の受入れは、本中期計画期間内に達成できると考えている。

（3）技術の指導及び研究成果の普及

①技術の指導

中期目標

独立行政法人土木研究所法第 14 条により、国土交通大臣の指示があった場合の他、災害その他の技術的課題への対応のため、外部からの要請に基づき、若しくは研究所の自主的判断により、職員を国や地方公共団体等に派遣し所要の対応に当たらせる等、技術指導を積極的に展開すること。

中期計画

独立行政法人土木研究所法（平成 11 年法律第 205 号）第 14 条による指示があった場合は、法の趣旨に則り迅速に対応する。そのほか、災害を含めた土木関係の技術的課題に関する指導、助言については、技術指導規程を整備し、良質な社会資本の効率的な整備、土木技術の向上等の観点から適切と認められるものについて積極的に技術指導を実施する。

年度計画

国土交通省、地方公共団体等からの依頼に対し、災害時の対応を含めた土木技術全般に係る技術指導を実施する。また、国土交通省、地方公共団体、財団法人等からの要請に基づき、技術委員会への参画および研修等での講師を通じて助言および指導を行う。

なお、これまでの技術指導情報についても整理し、利用者の便宜を図る。

■年度計画における目標設定の考え方

災害時の技術指導は、従来より土木研究所の使命と位置付けており、災害時には、引き続き職員の派遣を行う。一般の土木技術に係る技術指導は、独立行政法人土木研究所技術指導実施規程、独立行政法人土木研究所技術指導対価徴収規程に基づき技術指導を展開することとした。

■平成 15 年度における取組み

土木研究所は災害対策基本法の中で指定公共機関と位置付けられており、13 年度に防災業務計画を策定して災害時の技術指導に対応できる体制を整えている。15 年度は、震度 6 を観測する地震が 3 件発生しており、地震発生直後から各担当チームにおいて情報収集を行うとともに、被災地周辺で技術支援および現地調査を行った（図-2.3.2.2,3,4）。調査結果は、今後の調査研究の基礎資料および地震災害対策の参考資料として、他の研究機関（国土交通省国土技術総合政策研究所、独立行政法人建築研究所、独立行政法人港湾空港技術研究所）と合同で報告書を作成し（図-2.3.2.1.）、関係機関に配布している。また、地震災害以外にも図-2.3.1.5 に示す災害現場へ職員を派遣し技術指導を行った。特に、15 年 7 月に九州地方（水俣市）を中心に発生した大規模な土砂災害では現地調査の他、テレビ取材に対応し土石流現象に関する解説や前兆現象の説明、日本における土砂災害の危険性の周知等を行った。

そのほか、通常時の技術指導として、国土交通省や地方公共団体および財団等からの依頼を受け、現場が抱える技術的課題に対して 1,631 件の技術指導を行った。国土交通省地方整備局や地方公共団体等の行政機関、関係学会等の技術委員会へも積極的に参画し、行政支援を行った。15 年度の委員会活動は、902 件に達した。研究所が所有する技術情報や研究成果に対する講演会および研修講師の

派遣依頼は、217 件であり、講師派遣対価として 150 万円を得た。技術指導とは別に、つくば市教育委員会等が開設しているつくば科学出前レクチャーに 17 講座を登録したほか、引き続き土木研究所独自の「出前講座」や、小・中・高校生を対象とした「出前レクチャー」を開催している。

図-2.3.2.1　地震被害に係わる現地調査報告書

■宮城県沖地震

平成 15 年 5 月 26 日 18 時 24 分頃、宮城県沖を震度とするマグニチュード 7.1 の地震が発生し、宮城県北部および岩手県南部で震度 6 弱が観測された。この地震による被害は、負傷者 174 名、住宅被害 2,366 棟、被害総額約 174 億円余（消防庁、平成 15 年 8 月 22 日時点）にのぼった。土木研究所の現地調査の結果、河川（軽微な縦断クラック、軽微な段差）、ダム（軽微な変状）、道路（取り付け盛土の段差、支障部の損傷が発生したが、構造的に影響のある被害は確認されず）、斜面（がけ崩れ 5 件、地すべり 1 件、4 路線で通行規制）においてそれぞれ被害が確認された。

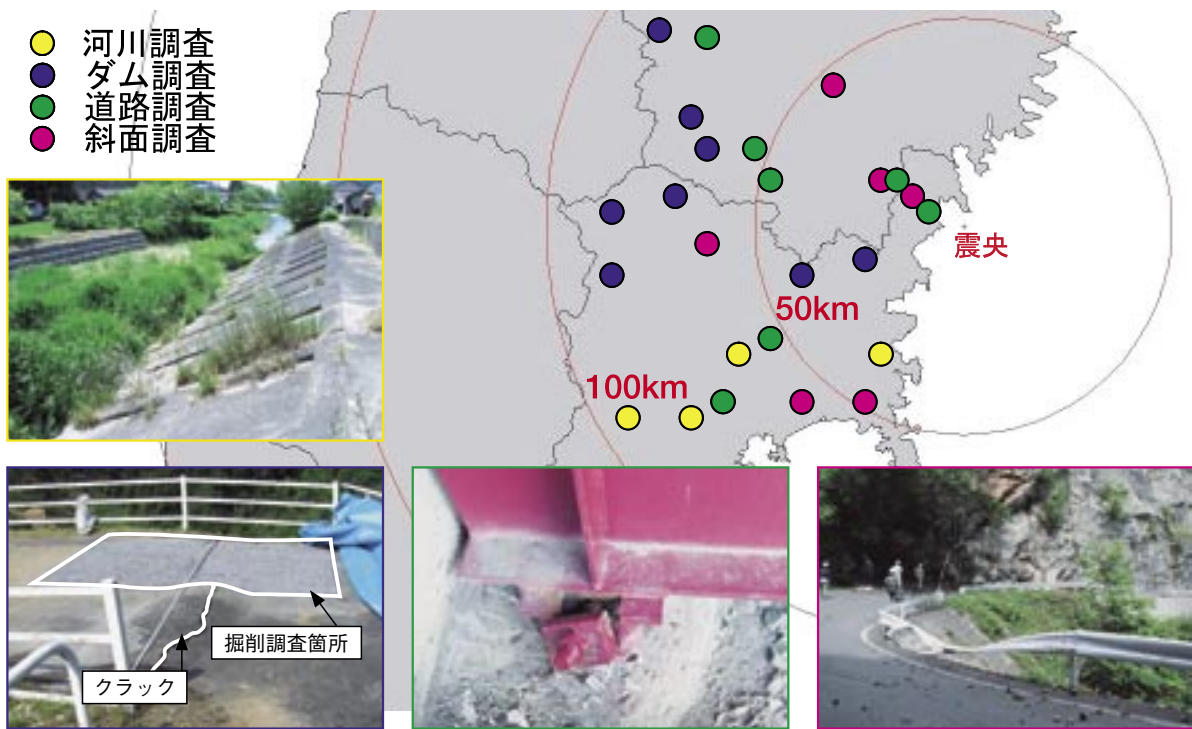



図-2.3.1.2　宮城県沖地震職員派遣マップ

表-2.3.1.2　宮城県沖地震災害派遣実績

調査対象	要請元 派遣時期	調査人数	調査概要
河川	自主調査 6/3 〜 6/4	３名	宮城県内の河川堤防を中心に堤防、水門、樋管、液状化等の地盤変状の発生等の被害の有無、状況の把握を行い、液状化対策箇所の精査を行った。
ダム	自主調査 6/4 〜 6/6 6/11 〜 6/13	６名	ダムの変状の有無とその状況の確認、地震動記録の収集状況の確認と入手、各種観測計機器で記録した計測値の変化の確認を行った。
道路	自主調査 6/2 〜 6/3	９名	橋の損傷状況の確認とともに、地震動が強かった地域の道路橋が地震時に実際にどのように挙動したのかの確認を行った。
斜面	地方自治体 5/29 〜 5/30 6/3 〜 6/4	６名	急傾斜地崩壊危険箇所および道路斜面を対象として斜面下部からの目視による現地調査および移動中の目視観察を行った。

■宮城県北部地震

平成 15 年 7 月 26 日 0 時 13 分頃および 16 時 56 分頃に連続して宮城県北部を震源とするマグニチュード 5.6（前震）、6.4（本震）の地震が発生し、震度 6 強が観測された。この地震は、2 ヶ月前の宮城県沖地震に比べ震源が 10 km と浅く、前回の被害を上回った。この地震による被害は、負傷者 677 名、住宅被害 16,558 棟、被害総額約 234 億円余（消防庁、平成 15 年 10 月 24 日発表）にのぼった。土木研究所では、地震発生後直ちに、要請または自主判断により現地調査を行った。その結果、河川（堤防の天端や法面に縦断クラックが数百 m にわたって発生、段差は 2.5m に達した）、ダム（軽微な変状もなし）、道路（支承の損傷、桁の変位により全面通行止め規制）、斜面（がけ崩れ 55 件、地すべり 1 件、土石流 1 件、）においてそれぞれ被害が確認された。

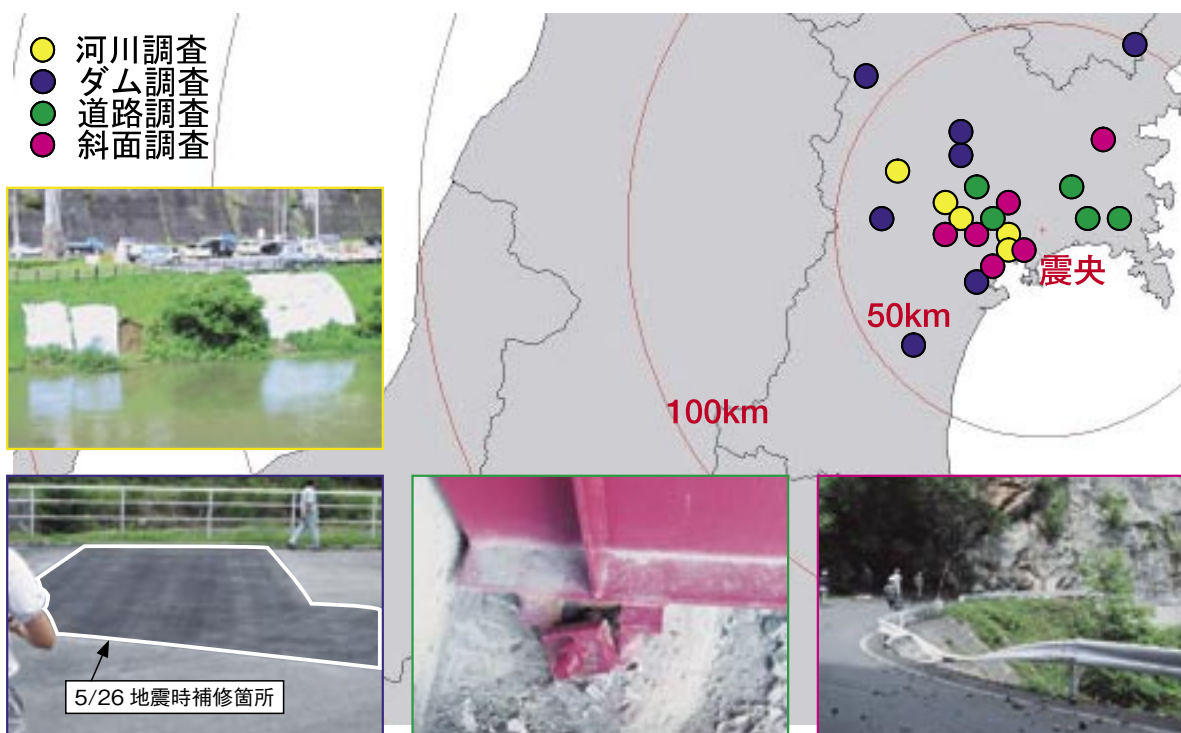



図-2.3.1.3　宮城県北部地震職員派遣マップ

表-2.3.1.3　宮城県北部地震災害派遣実績

調査対象	要請元 派遣時期	調査人数	調査概要
河川	国土交通省 7/27 ～ 7/28 8/6 ～ 8/7	5 名	被災した堤防の状況把握および被害原因の解明を目的として、現地踏査を行った。
ダム	自主調査 8/4 ～ 8/5	3 名	ダムの変状の有無とその状況の確認、地震動記録の収集状況の確認と入手、各種観測計機器で記録した計測値の変化の確認を行った。
道路	国土交通省、 自主調査 7/27 ～ 7/28	5 名	道路橋の被害状況および振動性状の把握を目的として、合計 14 橋を対象に現地調査を行った。
斜面	自主調査 7/27 ～ 7/29	5 名	急傾斜地崩壊危険箇所および道路斜面を対象として斜面下部からの目視による現地調査および移動中の目視観察を行った。

■十勝沖地震

平成 15 年 9 月 26 日 4 時 50 分頃、十勝沖を震度とするマグニチュード 8.0 の地震が発生し、北海道の 9 町村で震度 6 弱の最大震度を観測した。この地震による被害は、行方不明者 2 名、負傷者 849 名、住宅被害 2,018 棟、被害総額約 5.3 億円（消防庁、平成 15 年 12 月 11 日発表）にのぼった。土木研究所では、地震発生後直ちに、要請または自主判断により現地調査を行った。その結果、下水道（液状化による管渠・マンホールの浮き上がり、管渠敷設時の埋戻し部の地盤沈下）、河川（堤防の天端や法面の縦断クラックや天端の沈下、法面のすべり崩壊、横断クラック、護岸の崩壊）、ダム（軽微な変状）、道路（盛土の路側崩壊、路面クラック、斜面の岩盤崩壊、切土法面崩壊等）においてそれぞれ被害が確認された。

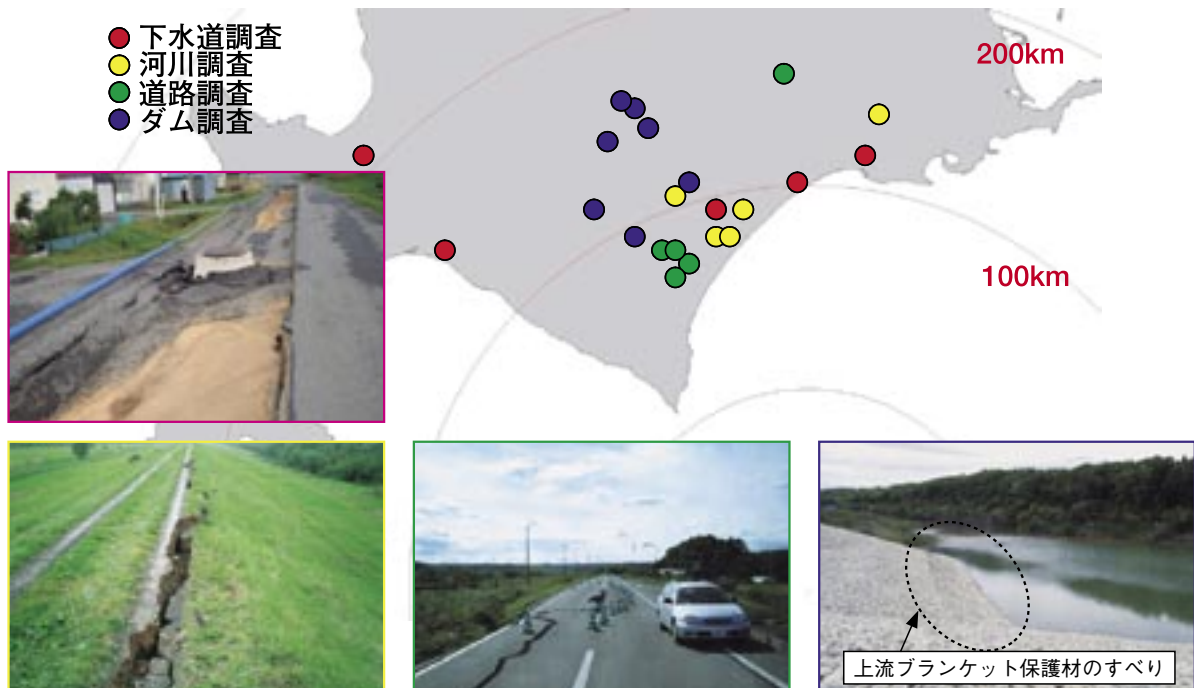



図-2.3.1.4　十勝沖地震職員派遣マップ

表-2.3.1.4　十勝沖地震災害派遣実績

調査対象	要請元 派遣時期	調査人数	調査概要
下水道	自主調査 10/7 ～ 10/8	2名	被災状況を確認し、災害原因の推定、調査計画の策定、復旧方法の検討を行った。被害が重複した地盤条件と同様の箇所では、埋戻し部の締固め、砕石による埋め戻し、埋戻し部の固化等の対策を行うことが望ましいと考えられた。
河川	国土交通省、 自主調査 9/27 ～ 9/28 10/2 ～ 10/3	7名	被災状況を確認し、災害原因の推定、調査計画の策定、復旧方法の検討を行った。もっとも激しく被災を受けた堤防は旧堤外側に拡幅・嵩上げを施されたものであり、旧堤を中心に法面が崩壊した。
ダム	自主調査 10/1 ～ 10/3 10/20	5名	ダムの変状の有無とその状況の確認、地震動記録の収集状況の確認と入手、各種観測計機器で記録した計測値の変化の確認を行った。
道路	国土交通省、 自主調査 9/27 9/30 ～ 10/3	7名	道路盛土の調査箇所は地盤条件が軟弱な箇所が多く歩道の沈下・陥没は見られたが車道まで被災が及んだ箇所は比較的少なかった。

■地すべり・土石流等の災害時における技術指導

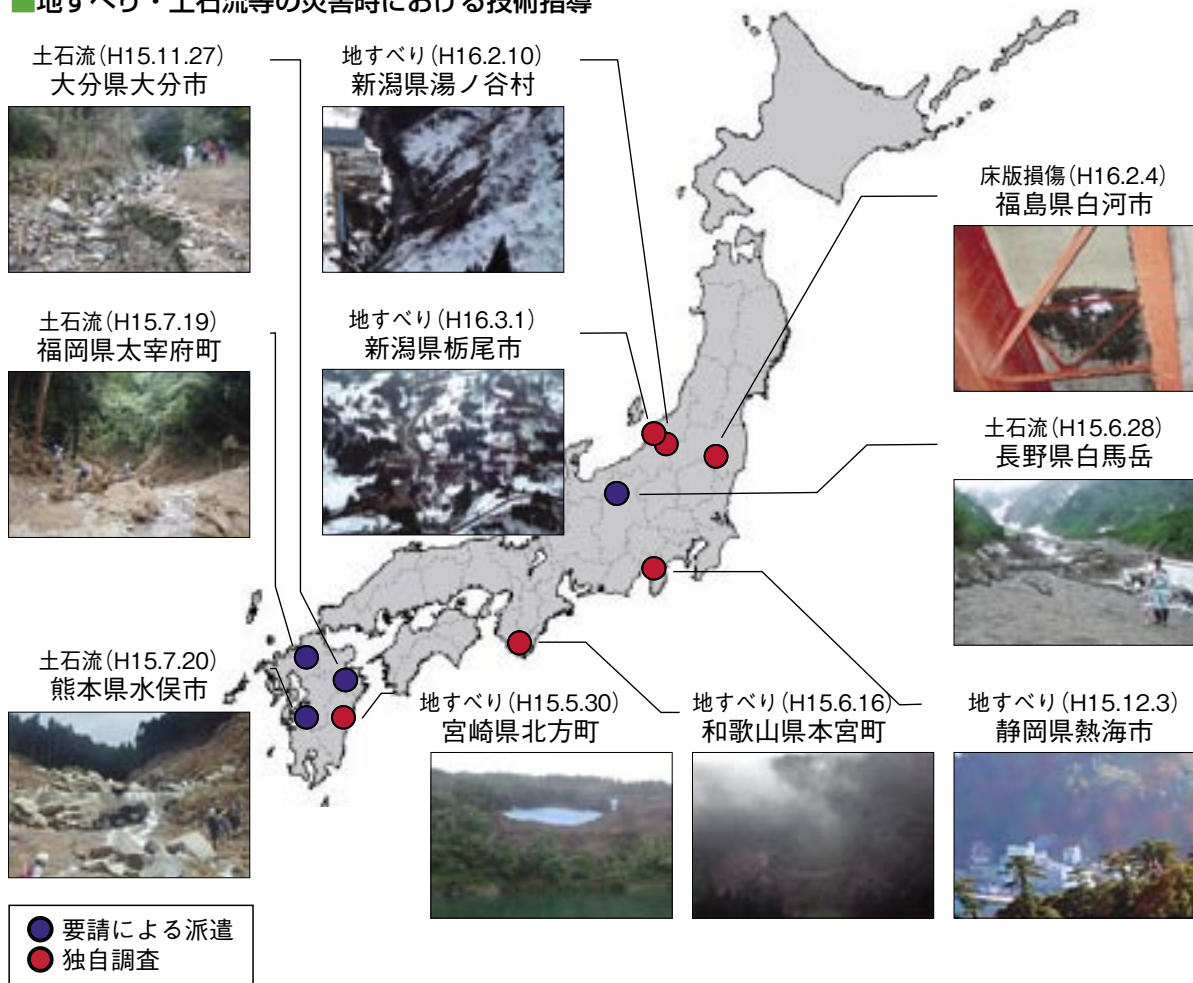



図-2.3.1.5　地すべり・土石流等災害時職員派遣マップ

表-2.3.1.5　地すべり・土石流等災害時職員派遣実績

派遣時期 災害発生場所	派遣要請元	災害の概要および技術指導・調査の実施内容
平成15年6月10～11日 宮崎県東臼杵郡北方町	地方自治体	【地すべり】豪雨に起因して地すべりが発生し、町道等の一部が崩壊した。現地調査を行い、被害拡大の可能性、監視体制、対策工法について指導を行った。
平成15年7月3～4日 和歌山県東牟婁郡本宮町	地方自治体	【地すべり】地すべりが発生し、既設の山腹工が被災し一級河川、一般国道への影響が懸念された。現地調査を行い、地すべりブロックの確定と地すべり調査計画の立案について指導を行った。
平成15年12月4～5日 静岡県熱海市	地方自治体	【地すべり】一般国道の路面に変状が確認され、上部斜面に亀裂が確認された。地すべり観測を実施し、地すべり範囲の特定、調査ボーリング、地盤伸縮計の設置等について指導を行った。
平成16年2月6日 福島県白河市	国土交通省	【床版抜け落ち】一般国道の道路橋床版にマンホール大の穴が空き、走行中の車両が接触し車両を損傷した。現地調査を行い、今後の対応について指導を行った。
平成16年2月11, 13, 21日 新潟県北魚沼郡湯ノ谷村	国土交通省	【地すべり】地すべりが発生し、河道が閉塞した。現地調査を行い、応急対応策、今後の対策について指導を行った。
平成16年3月2日 新潟県栃尾市	地方自治体	【地すべり】地すべりが発生し、河道が閉塞した。現地調査を行い、今後の対応について指導を行った。

■九州豪雨災害

平成 15 年 7 月 19 ～ 20 日、九州に停滞した梅雨前線は、連続雨量 300 mm、最大時間雨量 90 mm にも達する豪雨をもたらし、人的被害を伴う土砂災害が発生した。19 日 5 時 40 分頃、福岡県太宰府市原川地区で、流木を含む土石流により、死者 1 名、家屋 40 戸の被害、20 日 4 時 20 分頃には熊本県水俣市宝川内集地区で、死者 15 名、負傷者 6 名、家屋 15 戸の被害、4 時 30 分頃には同市深川新屋敷地区で、死者 4 名、負傷者 1 名、家屋 1 戸の被害が発生した。土木研究所は、これらの災害現場に職員を派遣し、災害の発生原因・規模・特性を把握するための現地調査を行った。

A) 熊本県水俣市宝川内集地区で発生した土石流（国土交通省砂防部提供）
B) 土石流により運ばれた巨石（熊本県水俣市宝川内）
C) 土石流・流木により被災した家屋（福岡県太宰府市原川）

図-2.3.1.1　各地で発生した土砂災害の実態

表-2.3.1.6　水俣市土石災害の関するテレビ取材

	放送番組	放送日時	取　材　内　容
フジテレビ	とくダネ！	H15. 7.21	土砂災害の種類と特徴について 今回の土砂災害の特徴について 行政上の対策について 土砂災害防止法について　　等
TBS	ベストタイム	H15. 7.22	土砂災害が発生する降雨量について 土砂災害の予測について 一般の人の心構えについて 土砂災害の発生頻度について　　等

表-2.3.1.7　九州豪雨災害派遣実績

調査対象	要請元 派遣時期	調査人数	調　査　概　要
土石流	自主調査 7/22 ～ 7/24 7/29 ～ 8/1 8/6 ～ 8/7 9/4 ～ 9/6	６名	熊本県水俣市で発生した土石流災害について、土石流の発生源、流下区間、氾濫域の調査を行った。土石流は、上流の山腹崩壊（深さ約 10 m の深層崩壊）が引き金となり発生した大規模なものであり、このため下流に甚大な被害をもたらした。
ダム	自主調査 7/21 ～ 7/25	２名	福岡県太宰府市で発生した土石流災害について、土石流の発生源、流下区間、氾濫域の調査を行った。土石流は、上流の山腹崩壊（深さ 1 ～ 2 m の表層崩壊）により発生したもので、流木も伴い被害を拡大させた。

表-2.3.1.8　技術指導実績例

技術指導の分野	技術指導の実施例	件数
機械・施工技術・コンクリート構造物	○発生土リサイクル、地下水への影響評価 ○建設機械騒音、環境アセスメント、施工・維持管理の情報化 ○粉じん対策技術、建設汚泥リサイクル ○コンクリート構造物の点検・補修、地中埋設物の非破壊探査	212
新材料・地盤・地質	○多孔質弾性舗装試験施工、半導体ヒーティングシステム ○堤防安定度調査、軟弱地盤対策 ○岩盤斜面の安定解析、ダムの岩盤評価	242
耐震技術	○河川構造物の耐震設計、補強土の耐震性、液状化対策 ○免震支承の動的特性、既設橋梁の耐震補強	114
河川・下水道	○ダム建設に伴う水環境への影響評価、魚類生息環境改善 ○下水道におけるリスク管理、高酸素水による底質改善技術 ○下水汚泥溶融スラグの粗骨材利用、化学物質リスク管理	449
ダム・水理水文	○森林の理水機能評価手法、ヒートアイランドの調査・対策 ○ダムの設計・施工・基礎処理工・耐震性能 ○ダムの洪水吐きの設計・放流設備、生活貯水池	333
土砂災害	○生態系を考慮した砂防事業、無人化施工、砂防ソイルセメント ○地すべりの対策および観測体制、貯水池周辺地すべり対策	162
道路技術	○排水性舗装技術、交通振動、歩道舗装の設計 ○トンネルの設計・施工、トンネルの変状対策	28
橋梁	○シート補強、溶接部疲労亀裂の補修工法鋼橋の補強・補修技術 ○橋台側方移動対策、交差点立体化工事、橋台深礎設計	81
豪雪地災害	○冬期路面管理対策、雪崩・地すべり対策	10
	合　計	1,631 件

（平成14 年度合計　1.224 件）
（平成13 年度合計　1,008 件）

表-2.3.1.9　技術委員会への参画例

依　頼　元		委　員　会　名	件数
中央省庁	国土交通省	グリーン購入法の公共工事の技術審査に関わる運用方針検討委員会 ゼロエミッション社会を目指す技術開発委員会 低騒音舗装機能維持清掃検討委員会 水文観測委員会	108
	経済産業省	JIS 土木技術専門委員会	
	内閣府沖縄総合事務局	DAS 利用施設運用検討委員会 再生水利用検討委員会	
	環境省	旧軍毒ガス等に係る掘削調査等の技術的検討グループ	
地方自治体		富士見通鳥居線橋梁検討委員会 シラスコンクリート検討委員会	35
独立行政法人	国立環境研究所	湖沼水質保全対策・総合レビュー検討会	19
	防災科学技術研究所	大型耐震実験施設運用委員会 地表面乱流実験施設運用委員会	
社団法人	土木学会	コンクリート委員会、水工学委員会、構造工学委員会 岩盤力学委員会	325
	地盤工学会	岩盤内変位計測方法基準化委員会 補強土工法の適用・評価に関する調査委員会	
	日本コンクリート工学協会	各種研究委員会	
	日本道路協会	舗装委員会、トンネル委員会、橋梁委員会	
	日本下水道協会	下水汚泥建設資材利用調査専門委員会	
	日本鋼構造協会	鋼橋性能向上研究委員会	
財団法人	土木研究センター	落橋防止構造に関する研究委員会 建設技術審査証明委員会	361
	河川環境管理財団	底質ダイオキシン類簡易分析法検討会	
	首都高速道路技術センター	首都高速道路の橋梁に関する調査研究委員会 中央環状新宿線トンネル設計施工に関する調査研究委員会	
	国土技術研究センター	換気・火災対策に関する検討会 堤防の質的整備に関する技術検討委員会	
	先端建設技術センター	導水路施設評価検討委員会 鋼・コンクリート合成床版施工技術検討会	
	砂防・地すべり技術センター	鋼製砂防構造物委員会 伊豆諸島土砂災害対策検討委員会	
	ダム技術センター	ダム建設技術審査証明検討委員会 ダム構造・設計等検討委員会	
国際協力機構		インドネシア火山地域総合防災プロジェクト国内委員会	9
上記以外の機関からの依頼も含め、合計 902 件			

（平成14 年度合計　984 件）
（平成13 年度合計　807 件）

表-2.3.1.10　講師派遣実施例

依　頼　元		主な研修科目名	件数
国土交通省	国土交通大学校	「河川環境」「道路構造物」「ダム」「砂防」「河川構造物設計」研修	44
	地方整備局	河川行政研修、川辺川ダムを考える住民検討集会、建設副産物対策講習会	
地方自治体		「地震による地下構造物への影響と対策」「実務（コンクリート科)」「建設技術協会」研修、技術職員講習会	5
大学		「建設廃棄物を活かして」「耐震実験センター」シンポジウム	3
社団法人	地盤工学会	「リスク工学の基礎理論と実務への応用」「補強土の設計・施工」に関する講習会	32
	土木学会	水工学に関する夏期研修会、鋼構造物の性能照査型設計体系に関するシンポジウム	
	全日本建設技術協会	建設技術講習会	
	日本道路協会	「道路構造令」「舗装再生」「道路」に関する地区講習会	
	日本建設機械化協会	水門設備技術講習会	
財団法人	全国建設研修センター	「ダム管理主任技術者」「砂防一般」「河川構造物設計一般」「河川総合開発」「耐震技術」「橋梁設計」「砂防等計画設計」「トンネル補強補修」「舗装技術」「橋梁維持補修」「コンクリート構造物の維持管理・補修」研修	60
	高速道路技術センター	アジアの高速道路の舗装について	
	ダム水源地環境整備センター	ダム管理技士養成講習会	
	国土技術研究センター	「グラウチング技術指針・同解説」に関する講習会	
	土木研究センター	環境土木・耐震技術とジオテキスタイル補強土工法講習会	
出前講座	つくば市立谷田部東中学校	どうやって地震に強い構造物を造るか	3
	土浦市立土浦第二小学校	生活から出る汚れと水	
	北海道鵡川高等学校・鵡川中学校	環境アセスメントの話	
国際関連	国際協力事業団	「火山学・砂防工学」「河川およびダム工学Ⅲ」、「道路行政セミナー」「レバノン水資源管理計画調査」「橋梁総合」「フィリピン国ピナツボ火山西部河川流域洪水および泥流制御計画調査」「洪水・泥流制御計画」に関する研修	56
上記以外の機関からの依頼も含め、合計217件			

（平成14年度合計　234件）
（平成13年度合計　216件）

［コラム］　お礼状

宮城県知事より、宮城県北部地震（7 月 26 日）で被害を受けた土木構造物に関する土木研究所の技術指導に対して、お礼状をいただきました。

謹啓　時下ますます御清祥のこととお慶び申し上げます。

この度は、宮城県北部連続地震に対し、多大な御支援を賜り、心からお礼申し上げます。お陰様で、被災された方々も、生活再建への道筋が着実に定まりつつあるところでございます。

さて、平成一五年七月二六日に発生しました今回の地震は、一日のうちに震度六以上を三回も記録するなど、我が国災害史上においても非常に特異かつ激烈な地震であり、多くの県民が負傷し、住家を失うなど、県民生活に甚大な被害を受けました。

宮城県では、国や市町村など関係機関と連携しながら、復旧対策に全力を挙げて取り組むとともに、二〇三三年までの発生確率が九九％に達する宮城県沖地震の再来に備え、地震・津波防災対策のより一層の充実強化に努めてまいる所存であります。

今後とも、本県の防災行政の推進につきまして、一層の御支援、御協力を賜りますようお願い申し上げまして、略儀ながら書中をもってお礼申し上げます。

敬具

平成一五年九月一日

独立行政法人　土木研究所
理事長　坂本　忠彦　様

宮城県知事　浅野　史郎

今後、中期目標における目標を着実に達成すると見込む理由

国土交通省、地方公共団体、財団法人からの技術指導を積極的に行ったことにより、15 年度の技術指導の件数は、13, 14 年度より増加している。今後は、さらに、良質な技術指導を心がけることにより、中期計画に掲げる技術の指導は、本中期計画期間内に達成できると考えている。

②研究成果の普及

ア）研究成果のとりまとめ方針及び迅速かつ広範な普及

中期目標

研究成果の効果的な普及のため、国際会議も含め関係学会での報告、内外学術誌での論文掲載、研究成果発表会、メディアへの発表を通じて広く普及を図るとともに、外部からの評価を積極的に受けること。併せて、研究成果の電子データベース化により外部からのアクセシビリティーを向上させること。また、社会資本の整備・管理に係る社会的要請の高い課題への重点的研究開発の成果については、容易に活用しうる形態、方法によりとりまとめること。

中期計画

研究成果の普及については、重点プロジェクト研究をはじめとする重要な研究については、その成果を土木研究所報告にとりまとめるとともに、公開の成果発表会を開催する。また、研究所の研究成果発表会を年1回開催する。さらに研究所の成立後、速やかに研究所のホームページを立ち上げ、旧土木研究所から引き継いだ研究およびその成果に関する情報をはじめ、研究所としての研究開発の状況、成果もできる限り早期に電子情報として広く提供する。その際、既往の多くのホームページとのリンクを形成する等により、アクセス機会の拡大を図り、研究成果の広範な普及に努める。社会資本の整備・管理に係る社会的要請の高い課題への重点プロジェクト研究の研究成果のとりまとめに際しては、公式の報告書と併せて、例えば、主に研究開発成果としての技術の内容、適用範囲等の留意事項、期待される効果等に特化したとりまとめを別途行う等、行政による技術基準の策定や国・地方公共団体民間が行う建設事業等に容易に活用しうる形態、方法によるとりまとめを行う。また 、一般市民を対象とした研究施設の一般公開を年1回実施する。

年度計画

研究所の研究成果は、逐次、土木研究所報告、土木研究所資料等の刊行物としてとりまとめ、公表する。特に、重点プロジェクト研究および14年度に終了した研究課題については、その成果を報告書としてとりまとめ、公表する。

研究所の研究成果は、行政による技術基準の策定に活用しうる形態でとりまとめ、国土交通省等に提供する。

研究所がこれまで刊行した出版物、学会誌に発表した論文、取得特許等についてホームページ上に掲載した情報内容を充実させ、利用者の便宜を図る。

また、土木研究所講演会、一日土研等の研究成果報告会については、より効果的な情報発信を行うべく、それぞれの目的・対象を明確にし、開催内容・時期・規模等を再考した上で、14年度に引き続き実施する。科学技術週間（4月）、土木の日（11月）の行事の一環として一般市民を対象とした研究施設の一般公開を実施する。

■年度計画における目標設定の考え方

研究成果の効果的な普及を図るため、刊行物、ホームページ等の情報発信体制の整備、発表会、一般公開に努めることとした。

■平成１５年度における取組み

■研究成果をとりまとめた刊行物の発刊

研究所の研究成果を、表-2.3.2.1 のとおり、土木研究所報告・土木研究所資料等の刊行物としてとりまとめて公表した。

表 -2.3.2.1　15 年度土木研究所刊行物

土木研究所報告	論文３編をとりまとめて、第 200 号を発刊した。
土木研究所資料	調査、研究の成果をとりまとめて、計 25 件の土木研究所資料を発刊した。
共同研究報告書	計４件の共同研究の成果をとりまとめて発刊した。
重点プロジェクト研究報告書	14 課題の重点プロジェクト研究について、14 年度の研究成果をとりまとめて発刊した。
土木研究所成果報告書	14 年度に終了した 61 件の研究課題について、その研究成果をとりまとめて発刊した。
土木研究所年報	14 年度に実施した調査、試験研究およびこれらに関する活動等をとりまとめて発刊した。

■その他の刊行物

研究所の刊行物として、『新潟試験所ニュース』（年４回発行）および『ARRC NEWS（自然共生研究センターニュース）』（No.6 発行）を刊行した。また、『土木技術資料』（(財）土木研究センター発行、月刊誌）の監修および執筆を行い、報文 56 件を掲載した。

■ホームページでの情報発信

15 年度のホームページでの情報発信は、212 件の更新があった（13 年度は 187 件、14 年度は 182 件）。主なコンテンツとしては、以下のものがあった。

・研究チームのページの追加２件（ダム構造物チーム、土質チーム）
・「ユネスコ水災害・リスクマネジメント国際センター（仮称）」のページ
・講演会等の開催案内・開催状況
・「施設案内図・実験施設」の詳細情報・動画の追加

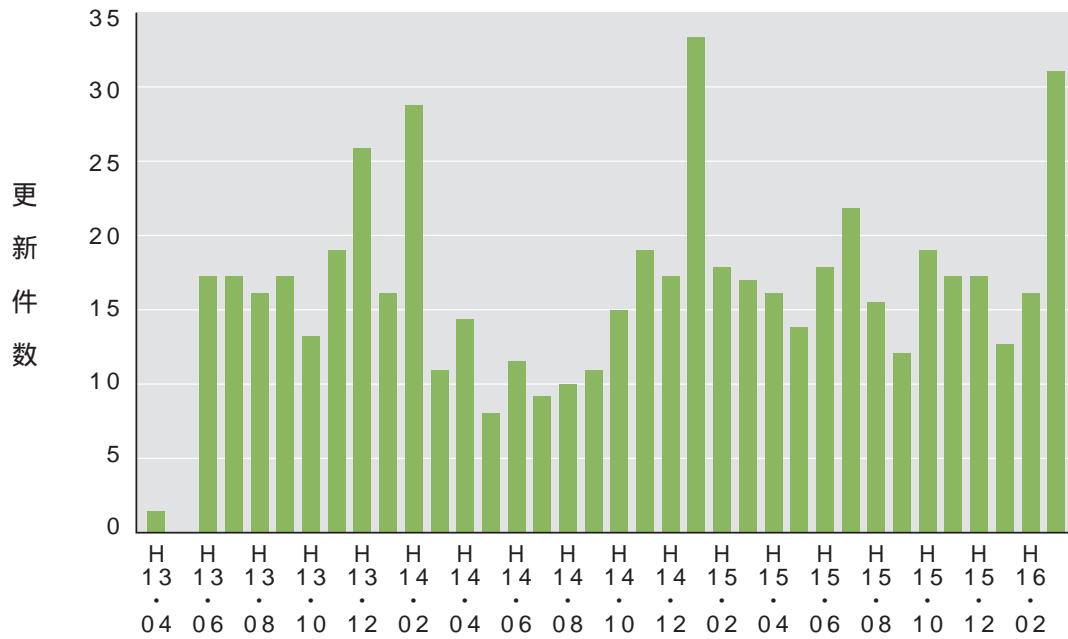



図-2.3.2.1　ホームページの更新状況

ホームページ閲覧件数は、昨年度までより増加して毎月約2万件のアクセスがあった（図-2.3.2.2）。
（注：2003年8～10月にかけてはウィルス（Nachi.A）からの不正アクセス数も含まれている。）

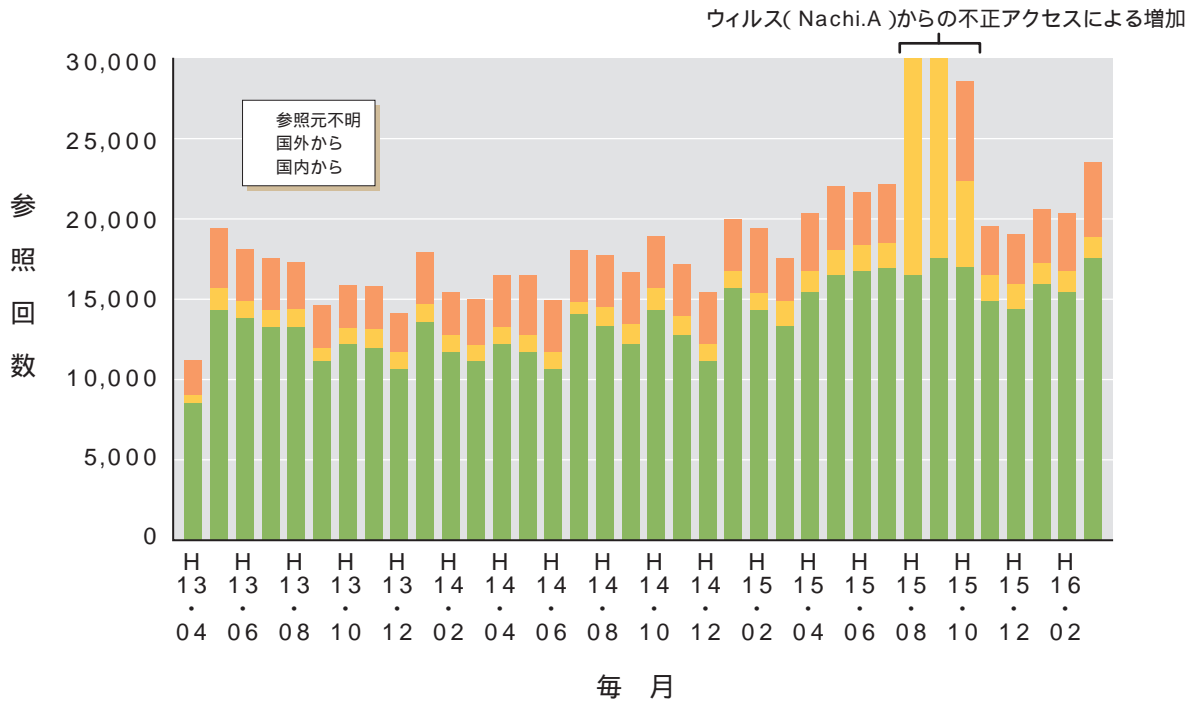



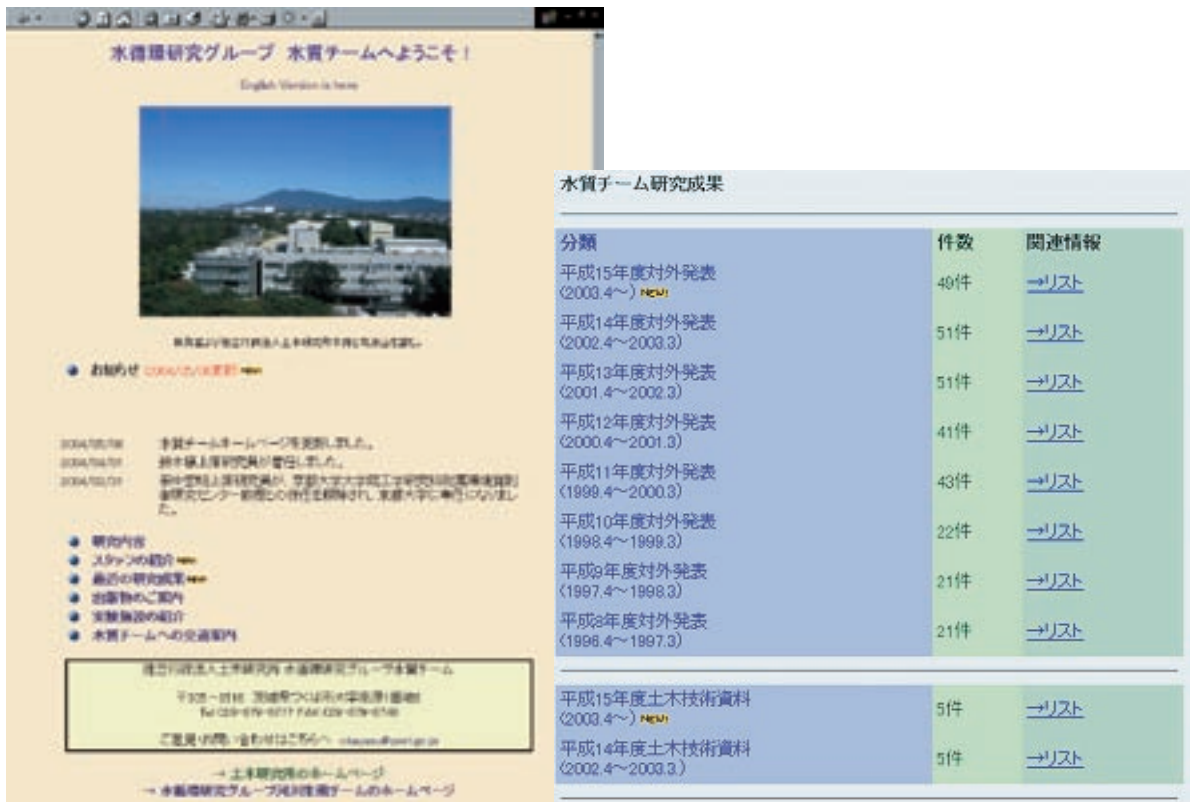
図-2.3.2.2　ホームページ参照回数

水質チームホームページ　　　　最近の研究成果のページ

図-2.3.2.3　チームのホームページの例（水質チーム）

■研究成果の基準類への反映

国や地方自治体等が行う社会資本整備事業において、研究成果の活用をはかるため、引き続き、各種基準類の策定・改定作業に積極的に参画した。

表-2.3.2.2　土木研究所が参画している技術基準類の例

基　　準　　名	発　行　機　関
盛土工指針	㈳日本道路協会
軟弱地盤対策工指針	
擁壁工指針	
道路土工指針	
道路トンネル技術基準（構造編）・同解説	
道路橋示方書·同解説（共通編、コンクリート橋編、下部構造編、耐震設計編）	
杭基礎設計便覧	
杭基礎施工便覧	
電気泳動によるコンクリート中の塩化物イオンの実効拡散係数試験方法	㈳土木学会
浸せきによるコンクリート中の塩化物イオンの見掛けの拡散係数試験方法	
実構造物におけるコンクリート中の塩化物イオン分布の測定方法	
エポキシ樹脂塗装鉄筋を用いる鉄筋コンクリートの設計施工指針（改訂版）	
山岳トンネル標準示方書「山岳工法編」・同解説	
トンネル標準示方書　［開削工法編］・同解説	

土質試験の方法と解説	㈳地盤工学会
岩盤の工学的分類方法（地盤工学会基準）	
地盤調査の方法と解説	
基礎設計基準	
ポーラスコンクリートの製造・施工指針（案）	㈳日本コンクリート工学協会
バイオソリッド利活用基本計画策定マニュアル（案）	㈳日本下水道協会
JCMAS P040 建設機械用グリース	㈳日本建設機械化協会
JCMAS P042 建設機械用生分解性作動油	
JCMAS H019 土工機械－油圧ショベルの作業燃費－試験方法	
JCMAS H020 土工機械－ブルドーザの作業燃費－試験方法	
JCMAS H021 土工機械－ホイルローダの作業燃費－試験方法	
除雪・防雪ハンドブック	
貯水池周辺の地すべり調査と対策	㈶国土技術研究センター
グラウチング技術指針・同解説	
ルジオンテスト技術指針（案）	
ISO/DIS 18650-1.2 コンクリートミキサー第１部 第２部	㈶日本規格協会
ISO/DIS 18651 コンクリート内部振動機	
ISO/DIS 18652 コンクリート外部振動機	
ISO/CD 21573-1 コンクリートポンプ - 第１部 用語および仕様項目	
ISO/CD 21592 コンクリート吹付け機	
ISO/NWI コンクリートポンプー第２部 性能試験方法	
ISO/NWI 15143-1 施工現場電子データ交換第１部システムアーキテクチャー	
ISO/NWI 15143-3 施工現場電子データ交換第３部用語	
JIS A　新規　土工機械　運転取扱説明書－内容及び様式 運転室内環境－第５部：デフロスタ試験方法 運転室内環境－第６部：日照負荷決定方法 ダンパ及び自走式スクレーパのリターダー性能試験 機械装着救出装置－性能要求事項 ダンパ荷台及び運転室傾斜指示装置 後写鏡及び補助ミラーの視野－第１部：試験方法 後写鏡及び補助ミラーの視野－第２部：性能基準	
JIS A 1153 コンクリートの促進中性化試験方法	
JIS A 1154 コンクリート硬化体中の塩分の試験方法	
JIS A 1155 硬化コンクリートの反発度の試験方法	
JIS A 1103 骨材の微粒分量試験方法	
JIS A 5308 レディーミクストコンクリート	
JIS A 5361 ～ 5365 プレキャストコンクリート製品	
JIS R 5210 ポルトランドセメント	
建設技術審査証明（下水道技術）	㈶下水道新技術推進機構
地質調査資料整理要領（案）	㈶日本建設情報総合センター
建設発生土利用技術マニュアル	㈶土木研究センター
膜分離活性汚泥法の技術評価	日本下水道事業団
グラウチング技術指針・同解説	㈱大成出版社
台形 CSG ダム技術資料	

■研究成果の発表会

研究成果の発表会として、土木研究所講演会(10 月 8 日)を開催した。参加者は約 500 人であった。参加者の職業別内訳は、(図-2.3.2.4)に示すとおり、民間からの参加割合が高いことがわかる。講演会の内容については、参加者に対してアンケートを実施して、適宜見直しを行っている。一般講演については、最前線で研究開発にあたっている上席研究員を中心とし、研究成果報告は実際に研究に携わっている研究員により講演を行った。今回の講演会では、一般講演で高崎客員研究員による異色の講演が、研究成果報告で「建設現場で遭遇するダイオキシン類汚染対策技術の開発」が好評であった。また、当日参加できなかった方のために講演時に使用した発表資料と講演集をホームページに掲載した。なお、アンケートの回答(図-2.3.2.5)により、ホームページの充実、土木研究所講演会の頻度増加が望まれていることがわかった。

なお、土木研究所講演会は、土木学会の継続教育(継続的な専門能力の開発)プログラムに認定されており、土木技術者の資質向上にも貢献している。

表-2.3.2.3 土木研究所講演会講演内容

講 演 名	講 演 者	
【一般講演】 環境に配慮した舗装技術の現状と今後の方向	基礎道路技術研究グループ上席研究員(舗装)	伊藤 正秀
トンネル建設工事における粉じん対策技術の開発	技術推進本部主席研究員(施工技術)	大下 武志
天才技術者、広井勇工学博士の生涯	企画部客員研究員	高崎 哲郎
豊かで多様な生態環境を創り出すための都市の河川と下水道の課題	水循環研究グループ主任研究員(水質)	宮島 潔
火山噴火時の対応とその後の土砂災害防止手法	土砂管理研究グループ長	西本 晴男
【研究成果報告】 建設現場で遭遇するダイオキシン類汚染対策技術の開発 (司会)	材料地盤研究グループ長	萩原 良二
ダイオキシン類汚染に関する現状と課題	独立行政法人国立環境研究所化学物質環境リスクセンター長	中杉 修身
底質中のダイオキシン類の簡易分析手法の開発Ⅰ(乾燥・抽出手法)	材料地盤研究グループ主任研究員(リサイクル)	南山 瑞彦
底質中のダイオキシン類の簡易分析手法の開発Ⅱ(測定手法)	水循環研究グループ主任研究員(水質)	小森 行也
水域におけるダイオキシン類汚染対策のための調査と手法	水循環研究グループ主任研究員(河川生態)	天野 邦彦
土壌中のダイオキシン類の簡易分析手法の開発	材料地盤研究グループ上席研究員(新材料)	明嵐 政司
陸域におけるダイオキシン類の汚染対策手法の開発	材料地盤研究グループ上席研究員(土質)	小橋 秀俊

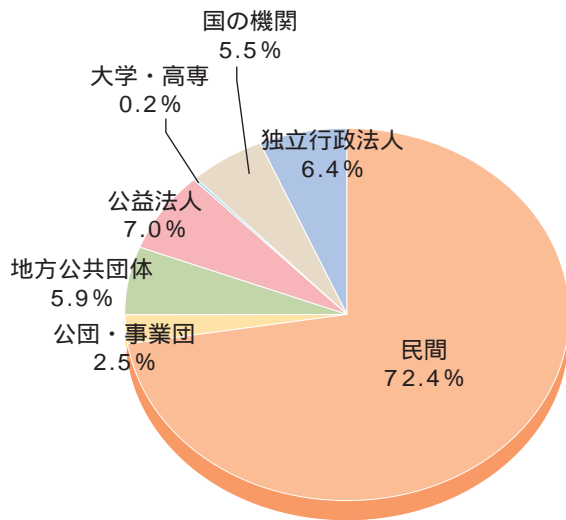



図-2.3.2.4　参加者の所属内訳

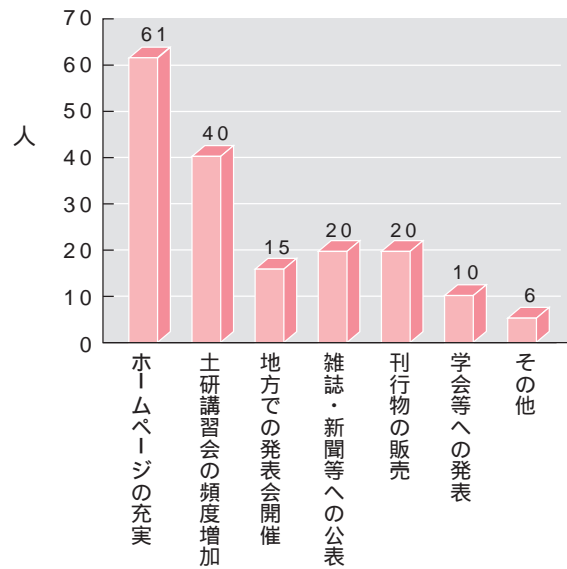



図-2.3.2.5　土研講演会アンケート結果
（土木研究所の成果普及活動について今後さらに強化して欲しい項目）

写真-2.3.2.1　土研講演会 理事長あいさつ

写真-2.3.2.2　会場風景

■土研新技術ショーケースの開催

土木研究所が共同研究等を通じて得られた新技術を紹介する「土研新技術ショーケース」を昨年度に引き続き、11月20日（第2回）に日本青年館（東京）において開催した。

本ショーケースは、先端技術チーム、構造物マネジメント技術チーム、新材料チーム、リサイクルチーム、水質チーム、トンネルチーム、新潟試験所が14年度までに実施した7つの共同研究の研究成果を民間の共同開発者と協力して発表するとともに、発表した7技術および当所が積極的に普及に取り組んでいる5技術（計12技術）について、技術相談・展示コーナー（パネルや模型）を設けて説明を行い、国、地方自治体、コンサルタント、民間研究機関等の技術者160余名に紹介した。

今後は、聴講者の要望に応えて東京開催だけではなく、全国において複数回開催する予定である。

図-2.3.2.6　開催案内

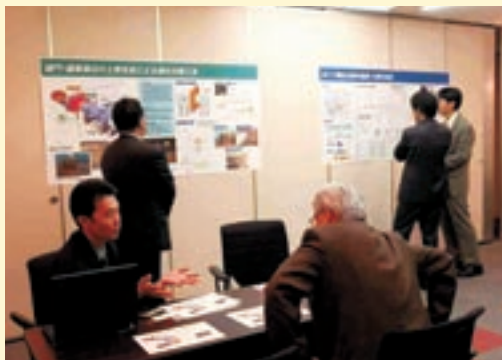
（a）口頭発表会会場

（b）技術相談・展示コーナー

写真-2.3.2.3　土研新技術ショーケース開催状況

表-2.3.2.4　土研新技術ショーケースで発表・普及を行った課題（７課題）

共 同 研 究 課 題 名	ショーケース発表技術名
非塩化物型凍結防止剤の開発等に関する研究	環境に優しい路面凍結防止技術
既設トンネルの断面拡大工法の開発に関する研究	既設トンネルの断面拡大技術
消化ガス吸着貯蔵技術に関する研究	バイオガス（消化ガス）吸着貯蔵技術
高速流路施設の設計手法の高度化に関する研究	ポンプ吸込水路の高速・小型化技術
樋門・樋管の土質改良施工技術の開発	樋門・樋管周辺の土質改良による遮水対策工法
コンクリート構造物の鉄筋腐食診断技術に関する研究	非破壊試験を用いた土木コンクリート構造物の健全度診断技術
バイオセンサの開発に関する共同研究（水質監視用バイオセンサの開発）	水質監視技術（世界初「毒物自動検出バイオセンサ」）

■研究施設の一般公開

科学技術週間および土木の日（11 月 18 日）に関連して、一般の方を対象に研究所の公開を行った。また、土木系の学生（大学・高専）からの申込みに対し、随時施設見学を実施したほか、つくば市の「つくばちびっ子博士事業」の一環として児童・生徒の見学を積極的に受け入れた。また、自然共生研究センター（岐阜県川島町）においても年間を通して見学者を受け入れ、河川に関する環境教育を積極的に展開した。表-2.3.2.5 に一般公開の実績を示す。これらの活動を通して、一般の方に土木研究所の役割や研究成果の活用について広報に努めた。

表-2.3.2.5　土木研究所の施設見学実績

行　　事　　名	開　催　日	参加者数
科学技術週間	４月18日	207
つくばちびっ子博士	８月８日	159
「土木の日」一般公開	11月15日	1,090
見学会（大学）等	随　　時	238
自然共生研究センター	随　　時	2,453

写真-2.3.2.4　土木の日研究所一般公開

■各種イベントでのパネル展示

第3回つくばテクノロジーショーケース、建設技術フェア2003 in 中部、北陸技術交流テクノフェア2003、国土交通省国土技術研究会では、研究所の研究成果をパネル展示し、研究所の研究成果の普及に努めた。

［コラム］ 建設技術フェア in 中部

11月12日、13日にナゴヤドームで開催された建設技術フェアに河川生態チームより「水中探検！ 映像で体験する川の中の生き物と環境」を展示しました。この展示では、河川中の水の流れ方や水中生物についてより理解を深めるため、実際の川の姿を様々なアングルから映像に収め、それらを組み合わせて展示空間に再現しました。さらに、生物がいそうな環境をスティックで触れると生物の画像がスクリーン上に飛び出す仕組みになっています。名古屋市の小学生約400人がこの展示を体験しました。

水中の様子を水中カメラで撮影

縦横断的に水中映像を配置

スティックを使ってスクリーンから生物の映像を呼び出す

今後、中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由

研究成果の迅速かつ広範な普及のため、より一層の体制の充実を図り、普及活動を積極的に展開する。これにより、中期計画に掲げた研究成果の普及は、本中期計画期間内に達成可能と考えている。

イ）論文発表、メディア上での情報発信等

中期目標

研究成果の効果的な普及のため、国際会議も含め関係学会での報告、内外学術誌での論文掲載、研究成果発表会、メディアへの発表を通じて広く普及を図るとともに、外部からの評価を積極的に受けること。併せて、研究成果の電子データベース化により外部からのアクセシビリティーを向上させること。また、社会資本の整備・管理に係る社会的要請の高い課題への重点的研究開発の成果については、容易に活用しうる形態、方法によりとりまとめること。（再掲）

中期計画

研究成果は、学会での論文発表のほか、査読付き論文等として関係学会誌、その他専門技術誌への投稿により積極的に周知、普及させる。また、研究成果のメディアへの公表方法を含めた広報基準を定め、積極的にメディア上での情報発信を行う。研究成果に基づく特許等の知的財産権や新技術の現場への実用化と普及を図るための仕組みを整備する。なお、特許の出願や獲得に至る煩雑な手続き等に関し、出願した研究者を全面的にバックアップする体制を構築する。

年度計画

研究所の研究成果は、論文としてとりまとめ、学会等において発表するほか、査読付き論文として関係学会誌・論文集、その他専門技術誌等に投稿する。

新技術情報検索システムの内容を充実することにより、引き続き、特許・新技術等の活用を図る。

なお、知的財産権の出願や獲得に関しても、引き続き、研究者をバックアップする。

また、研究所の開発技術のうち、特に完成度や普及可能性の高い重点技術について、新技術活用促進システムへの登録や技術指導等を通じた事業実施機関への普及活動を戦略的に実施する。

■年度計画における目標設定の考え方

研究成果の効果的な普及を図るため、学会での論文発表、関係論文集や専門技術誌への論文投稿およびメディア上での情報発信を積極的に行うこととした。さらに、知的財産権の取得を迅速かつ積極的に行うため、引き続き研究者をバックアップするとともに、新たな規定を通じて事業実施者にとって利用しやすい技術情報の提供を行うこととした。

平成１５年度における取組み

論文発表

15 年度の発表論文数は、査読付き論文 162 編、査読なし論文 565 編、その他論文は 111 編となっている。これを研究者 1 人当たりの発表論文数にすると、査読付き論文 1.07 編、査読なし論文 3.75 編、その他論文 0.74 編となる。旧土木研究所時代の平成 12 年度からの実績を年度ごとに比較すると、査読付き論文を中心に論文数は増加している。また、これらの論文の中には、論文賞や業績賞等を受賞しているものが多数あり、学術および土木技術の発展に大きく貢献している。

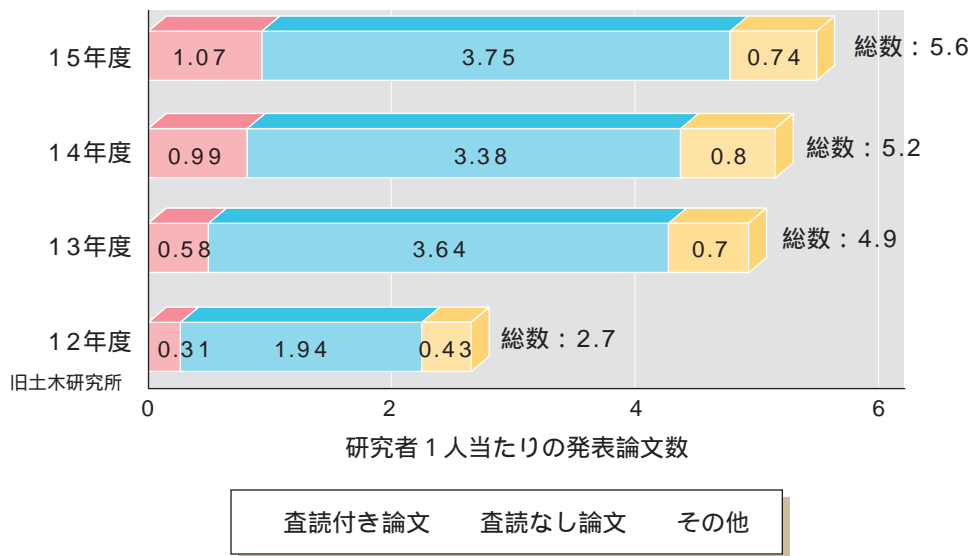



図-2.3.2.7　研究者 1 人当たりの発表論文数

表-2.3.2.6　掲載論文の例

発　行　所	論　文　集　名	論文数
㈳土木学会	土木学会論文集	10
	構造工学論文集	2
	水工学論文集	2
	河川技術論文集	2
	地震工学論文集	10
	舗装工学論文集	4
	トンネル工学研究論文・報告集	4
㈳日本コンクリート工学協会	コンクリート工学年次論文集	11
国際ジオシンセティックス学会	ジオシンセティックス論文集	2
㈶ダム技術センター	ダム技術	3
㈳砂防学会	砂防学会誌	2
日本情報地質学会	情報地質	3
㈳日本水環境学会	水環境学会誌	3
㈳地盤工学会	土と基礎	2
㈳日本防錆技術協会	防錆管理	2
㈳建設図書	舗装	7
㈳日本非破壊検査協会	非破壊検査	2

表-2.3.2.7　受賞一覧

授 賞 機 関	表　　彰　　名	業　績　・　論　文　名　他
文部科学省	文部科学大臣賞科学技術功労者表彰	岩石材料の耐久性評価技術の開発
文部科学省	文部科学大臣賞研究功績者表彰	コンクリート道路橋の耐久性向上に関する研究
文部科学省	文部科学大臣賞職域における創意工夫功労者表彰	新型路面清掃機械の考案
国土交通省	国土技術開発賞優秀賞	水質監視システム
国土交通省	国土技術開発賞入賞	建設 IC カード
国土交通省	平成15年度国土交通省国土技術研究会優秀論文	膜モジュールを用いたダイオキシン類汚染排水の処理技術
㈳土木学会	土木学会国際活動奨励賞	軟弱基礎地盤対策や斜面のリスクマネジメントに関する国際研究協力
㈳土木学会	土木学会　吉田賞	カルシウムイオンの溶出に伴うコンクリートの変質に関する実態調査と解析的評価
㈳土木学会	第 27 回地震工学論文集・論文奨励賞	地震時に桁の衝突を受ける橋台の挙動特性
㈳土木学会トンネル工学委員会	第 13 回トンネル工学研究発表会優秀講演者	損傷トンネル覆工における内巻コンクリートの補強効果に関する実験的研究
㈳土木学会トンネル工学委員会	第 13 回トンネル工学研究発表会優秀講演者	セグメントの組立時における断面力の評価方法
㈳日本道路協会	第 25 回日本道路会議優秀論文賞	試験紙タイプの塩分量測定計を用いた硬化コンクリート中の塩化物イオン量測定
㈳日本道路協会	第 25 回日本道路会議優秀論文賞	遮熱性舗装による都市熱環境改善効果に関する考察
㈳日本道路協会	第 25 回日本道路会議優秀ポスター賞	遮熱性舗装の高性能化に関する研究
㈳日本道路協会	第 25 回日本道路会議優秀ポスター賞	保水性舗装の熱環境改善効果に関する検討
㈳日本道路協会	第 25 回日本道路会議優秀論文賞	パイルベント橋脚の耐震補強 Kui Taishin-SSP 工法の施工事例報告～
道路新技術会議	新道路技術五箇年計画Ｓ評価	岩盤内部構造の探査方法の開発
道路新技術会議	新道路技術五箇年計画Ｓ評価	性能に基づく道路橋の耐震設計法の開発
道路新技術会議	新道路技術五箇年計画Ｓ評価	岩盤崩壊のモニタリング技術
㈳日本コンクリート工学協会	第25回コンクリート工学年次大会論文奨励賞	採石スラッジのダム外部コンクリートへの適用
㈳ＰＣ技術協会	PC 技術協会賞論文部門（平成 14 年度）	プレストレストコンクリート部材へのテストハンマーの適用性に関する検討
国際ジオシンセティックス学会日本支部	JC － IGS 論文賞	ジオグリッドを用いた実物大補強土壁の変形挙動
ダム工学会	平成 14 年度ダム工学会技術開発賞	引張りラジアルゲートの開発
日本材料科学会	日本材料科学会末澤賞（奨励賞）	耐食 FRP のオンライン腐食モニタリングの試み
日本応用地質学会	平成15年度研究発表会ポスターセッション部門最優秀賞	崩土到達範囲確率予測シュミレーションの開発
日本応用地質学会	平成15年度研究発表会ポスターセッション部門最優秀賞	断層地形の写真判読に基づく線状模様の記載方法
中部の未来創造大賞推進協議会	第４回「中部の未来創造大賞」優秀賞及び特別賞（中部経済連合会賞）	学社連携による河川を題材にした学習の実践

■メディア上での情報発信

土木研究所の研究成果・技術情報について、記者発表やインターネットを活用し、積極的な情報発信を行った。この中から、図-2.3.2.8 に示すような、粉じん対策用トンネル施設の紹介や下水汚泥と街路や公園樹木から剪定された枝を混合しメタン発酵する技術が記事として取り上げられた。また、文化記事として、増田淳の設計図発見についても取り上げられている。

バイオマス本番へ 中

メタン発酵

汚泥減らしガス発電に活用

（8 月 6 日　朝日新聞）

長さ100メートルの実験トンネル

粉じん対策用 完成

土木研

（5 月16 日　日本経済新聞）

戦前に全国の橋手掛ける

“天才技術者”増田淳

設計図など大量発見

土木研究所「土木史にインパクト」

（6 月14 日　読売新聞）

図-2.3.2.8　新聞記事の掲載例

表-2.3.2.8　新聞掲載記事一覧

	掲　　載　　内　　容	掲　載　紙	掲載年月日
1	ダイオキシン類汚染排水浄化システムの開発	日刊工業新聞 建設通信新聞 日刊建設産業新聞 日刊建設工業新聞 日経コンストラクション	H15．4．7
2	平成１５年度独立行政法人土木研究所の年度計画について	建設通信新聞 日刊建設産業新聞	H15．4．7
3	独法土研の新体制について理事長へのインタビュー	日刊建設工業新聞	H15．5．9
4	「トンネル工事の粉じん対策の実験施設紹介及び公開実験」	日本工業新聞 日本経済新聞 日刊建設産業新聞	H15．5.16 H15．5.16 H15．5.20
5	第一回エコセメントコンクリート利用技術講習会開催される	千葉日報 コンクリート工業新聞	H15．5.25 H15．5.29
6	「天才橋梁設計技術者の設計図書類が多数発見される」	読売新聞 産経新聞 日本経済新聞	H15．6.14 H15．6.15 H15．6.20
7	岡原理事インタビュー	建設通信新聞社	H15．6.20
8	高度処理施設設計資料検討成果まとめ報告書	日本下水道新聞社	H15．6.24
9	本格始動した湖沼の自然再生	日刊建設工業新聞	H15．6.26
10	夏休み親子教室	岐阜新聞	H15．7.29
11	バイオマス本番へ	朝日新聞	H15．8．6
12	都市の温暖化を抑える舗装	日経コンストラクション	H15．8．8
13	ダム再開発は時代の潮流	建設通信新聞	H15．8．8
14	中・高合同総合学習　鵡川河口を見学	苫小牧民報	H15．8.22
15	コンクリートの化学的浸食－下水道施設の事例、劣化機構の整理と課題－	セメント新聞	H15．9.22
16	のびゆく郷土　いばらき新時代	日刊建設新聞	H15．9.26
17	土木構造物の経済的な耐震補強技術	日刊建設産業新聞	H15．9.30
18	短期間の立体化施工工法の開発	橋梁新聞	H15.10.21
19	第４回中部の未来創造大賞優秀賞受賞	中日新聞	H15.11.13
20	コンクリート診断システムを出願中 パルス電磁力で非破壊検査	橋梁新聞	H16．1．1
21	岐阜県市町村土木協会現場研修会が自然共生研究センターを視察	中日新聞	H16．1.15
22	土木研究所平成１６年度予算の内示	コンクリート工業新聞	H16．1.15
23	ＦＲＰ橋梁	橋梁新聞	H16．2．1
24	千葉県エコセメントを積極活用	コンクリート工業新聞	H16．2.12
25	建設技術フェアin中部「水中探検！映像で体験する川の中の生き物と環境」	視聴覚教育２月号 PORTAL １.２月号	H16．2
26	川島町紹介⑦自然共生研究センター	広報各務原	H16．3.15
27	舗装の「環境と性能」の両立	日刊建設産業新聞	H16．3.17
28	再生　水と緑の長良川	岐阜新聞	H16．3.19
29	地球規模で洪水防止目指す　つくばに国際センター設置	共同通信 日本経済新聞	H16．3.13 H16．3.27

■広報活動に関する手続きの作成

土木研究所で実施する主な広報活動の手続き方法、ノウハウに関する手引書を作成し、イントラに掲載した。これにより各研究グループの研究担当者が広報活動に関する手続き方法を容易に理解することでき、各研究グループにおいて開発された研究成果の普及に資する広報活動を効率的に実施できるようになった。

表-2.3.2.9　手引書の種類とその概要

手　引　書　名	概　　　要
ホームページに情報を掲載するための手続き、手引き	ホームページに情報を掲載する際の手続き方法、原稿の作成にあたっての注意事項を示した。
玄関前・掲示板を利用するための手引き	土木研究所内の玄関前のスペースや掲示板を利用した広報活動を実施するための手続き方法を示した。
記者発表等の手引き・フロー図	記者発表資料の作成にあたってのノウハウ、手続き方法を示した。
法人著作物の出版契約に関する手引き	法人著作に係る著作権を有効に活用するため、手続き方法等を示した。
講演会の運営に関する手引き（仮称）（検討中）	簡単な講演会の開催に参考となる基本事項に加え、さらに大規模な講演会にも対応できようにオプションを示した。

■新技術情報の積極的公開

１）新技術情報検索システム

公共事業に携わる現場技術者あるいは技術開発者を対象として土木研究所で開発された新技術およびそれに関連する特許情報をホームページ上で提供する新技術情報検索システムに、キーワード検索機能および利用手引きを付加し、利用者の便宜を図るとともに、共同研究等で得られた成果を追加で登録した。

その結果、前記機能付加を行った６月以降の新技術情報検索システムの利用状況は下図-2.3.2.9 のとおりとなり、15 年度には延べ約 4,600 人に利用され、研究成果が広く周知できるようになった。

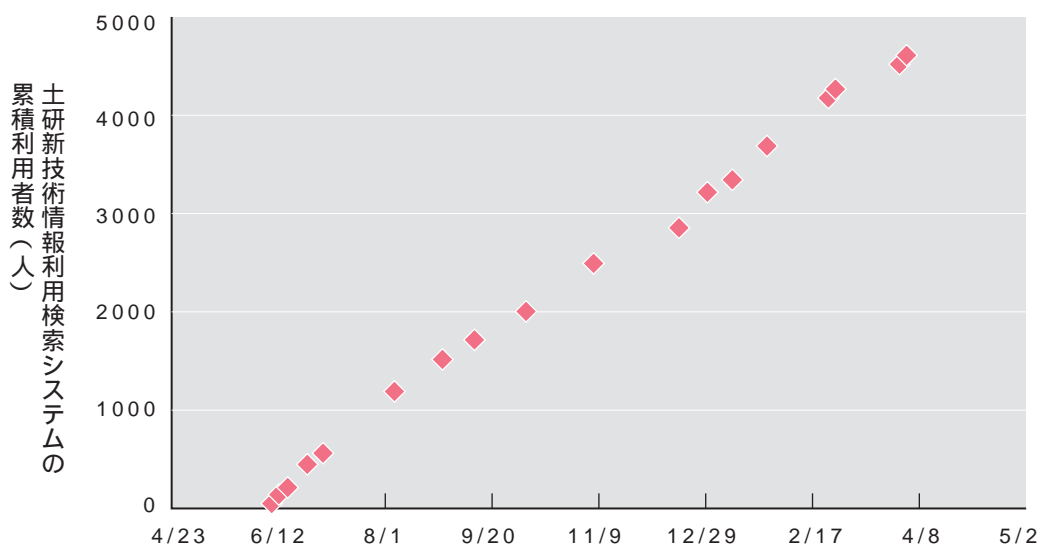



図-2.3.2.9　新技術情報検索システムの利用状況

２）新技術情報誌等の配布およびパネル展示

土木研究所で開発した新技術のうち、完成度や普及可能性の高い技術の概要をまとめた冊子（土研新技術情報誌 vol.2）を作成した。また、3H 工法、ハイグレードソイル工法、水質監視システム、エアートレーサによる斜面亀裂探査手法、非接触型流量観測技術、シールド免震技術（地下構造物の免震化技術）については、詳細な技術情報がわかるよう個別のパンフレットを作成し、国、地方自治体、公益法人、民間企業等総計約 2,000 機関に対して送付することにより技術の周知・情報提供を行った。また、それら技術に関するパネルを、土研新技術ショーケースの他、土研講演会においても展示することにより成果の普及に努めた。

図-2.3.2.10　新技術情報誌Ver.2

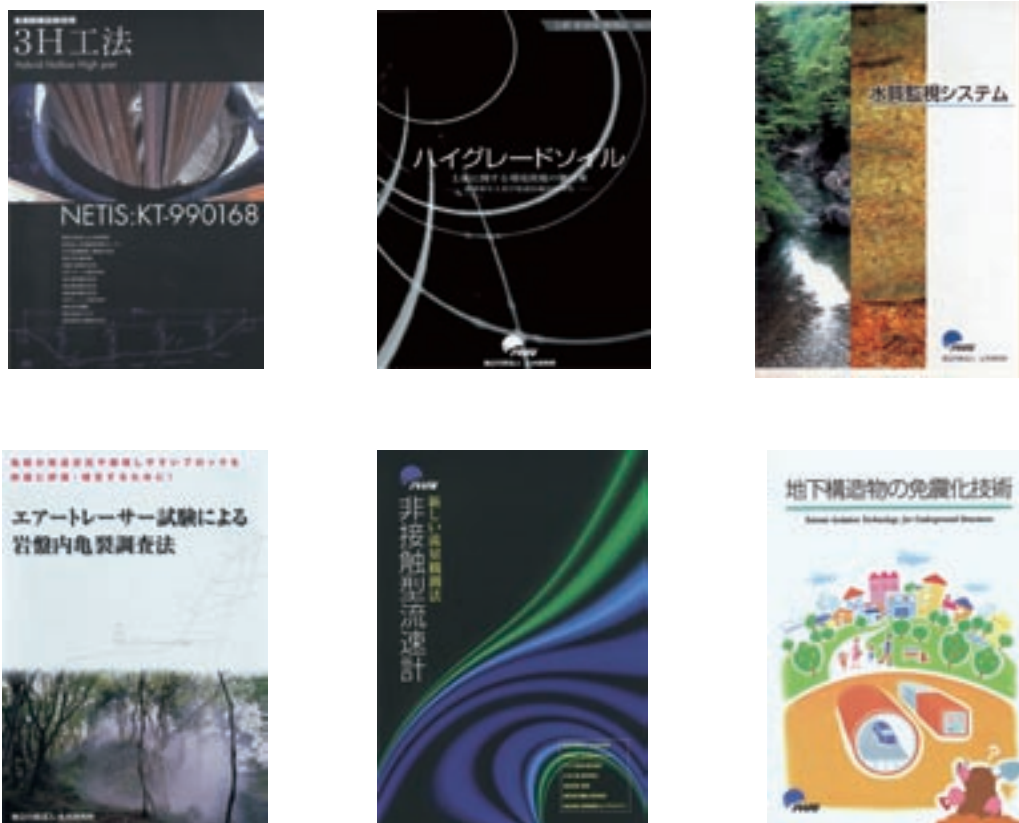



図-2.3.2.11　個別説明用のパンフレット

■特許等の知的財産権や新技術の現場への実用化と普及を図るための仕組み

1）研究コンソーシアム制度の確立

15 年度は、ハイグレードソイル研究コンソーシアムにおいて、建設発生土のリサイクル技術の支援や技術情報の整理収集、技術の改良改善等の活動を実施した。その結果、ハイグレードソイル工法のうち、３工法が実施された。

また、「3H 工法研究コンソーシアム」、「地盤汚染対応技術検討委員会」の設立準備を開始した。（前述 p23 を参照）

2）パテントプール等による効率的な実施権付与

15 年度は、基礎チームが共同開発した高橋脚の建設技術「3H 工法」について、パテントプール契約を締結し、一元管理機関から４社に対して実施権が許諾されるとともに、14 年度にパテントプール契約を締結したハイグレードソイル工法や流動化処理工法についても、一元管理機関を通じて新たに３社に実施権が付与された。また、土木研究所が単独で有する特許等のうち、プール式魚道および河川環境の映像展示システムについて、３社の実施希望者と実施契約の締結を行い、その結果、特許権等実施契約を約 180 社と締結し、知的財産権の運用の観点からの成果の普及体制を確立した。（前述 p24 を参照）

3）出版による研究成果の社会還元

土木研究所が有する知的財産のうち、法人著作に係る著作権を有効に活用することを目的に整備された「書籍の監修・編集・著作および著作権の運用に関する規程」に従い、15 年度は、『非破壊試験による土木コンクリート構造物の健全度診断技術マニュアル』、材料施工分野・河川分野・道路分野の３分野に体系的に整理した一日土研シリーズ『土木技術相談集』を出版し、多くの技術者に活用されることで、出版を通じた土木研究所の研究成果の利用促進を図った。（前掲 p24 を参照）

図-2.3.2.12　平成15 年度に出版した書籍

４）知的財産権の活用実態

研究成果の利用状況の一指標である特許権等の実施契約件数については、49 件の特許等から構成される 15 種類の技術について延べ約 180 社と実施契約を締結し（14 年度は、45 件の特許等から構成される 12 種類の技術について延べ約 160 社と契約)、広範な成果の普及が行われた。

また、著作権登録を行った地中汚染物質の拡散状況をシミュレートするための計算条件を作成する「移流拡散解析支援プログラム（D-trans)」については、日本地下水学会が主催する講習会において紹介することで、多くの技術者に周知するとともに、当該プログラムの利用促進を図った。

加えて、都市域等における水と熱の物質循環をシミュレートする「水・熱循環解析プログラム（WEP)」については、ホームページにおいて広く無償公開を行った。その結果、15 年度に約 160 件がダウンロードされた。

先述した特許権等の実施契約に基づき、15 年度は、TOFT 工法、地盤内の間隙水圧測定方法、流動化処理工法、袋詰脱水処理工法、気泡混合土工法、発泡ビーズ混合軽量土工法、エアートレーサー試験法、土のせん断強度測定技術、粗石式魚道、プール式魚道、河川環境の映像展示システムおよび 3H 工法が実施され、約 6500 万円の実施料収入を得た。また、出版契約等により著作権使用料として、約 64 万円を得た。

独立行政法人移行後の土木研究所の特許使用料収入は下図-2.3.2.13 のとおりであり、特許権等の実施契約の増加とともに収入が増えている。また、独立行政法人移行前から契約を締結していた特許、および移行後に新たに契約を締結した特許について、収入の内訳を見ても、独立行政法人移行後の成果普及活動に伴って増加した新たな実施契約等により、多くの研究成果が利用され、普及していることが伺える。

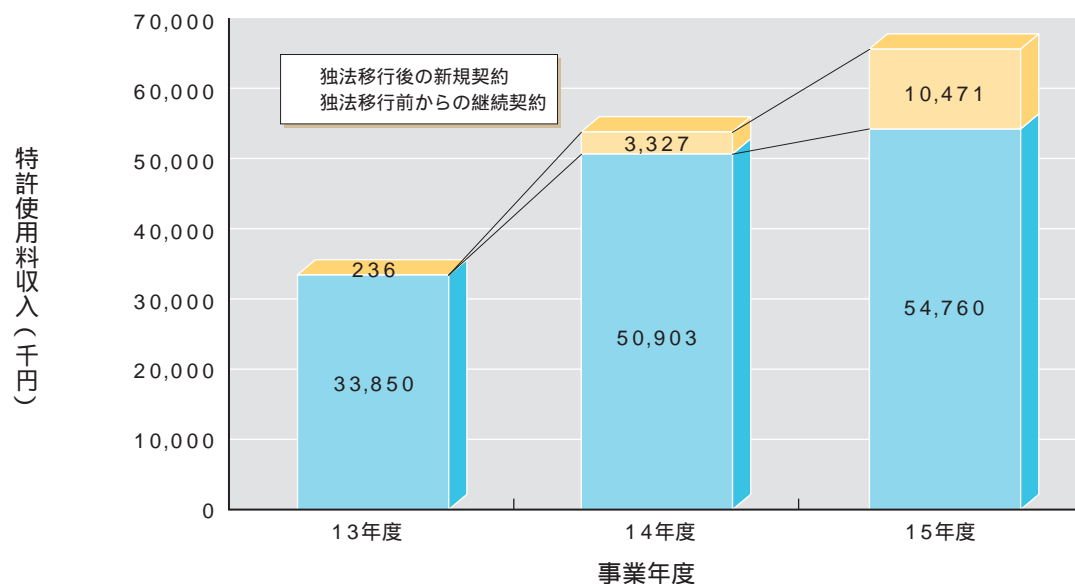



図-2.3.2.13　特許使用料収入の経年比較

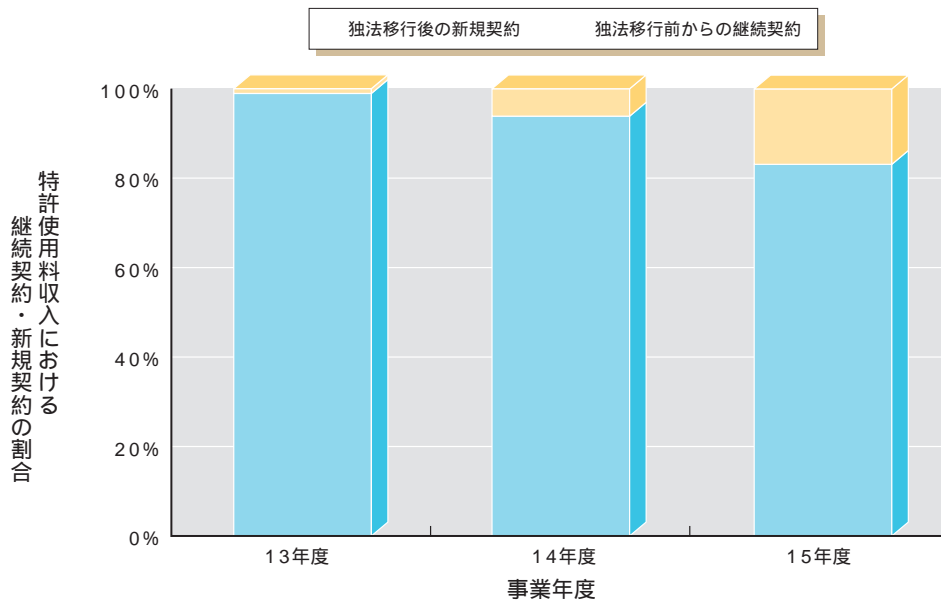



図-2.3.2.14　特許使用料収入における継続・新規契約の割合

表-2.3.2.10　実施契約を締結した特許権等

技術名と特許番号等	契約相手機関	契 約 期 間	技 術 概 要
TOFT 工法 ・特許第 1930164 号 ・特許第 2568115 号	㈱竹中工務店 ㈱竹中土木 ㈱大林組 不動建設㈱ ライト工業㈱ 小野田ケミコ㈱ ㈱テノックス ㈱日特建設 三信建設工業㈱	2001.04.01 ～ 2004.03.31 2001.04.01 ～ 2004.03.31 2001.04.01 ～ 2004.03.31 2001.04.01 ～ 2004.03.31 2001.04.01 ～ 2004.03.31 2001.04.01 ～ 2004.03.31 2001.04.01 ～ 2004.03.31 2001.04.01 ～ 2004.03.31 2001.04.01 ～ 2004.03.31	砂質地盤の液状化対策工法
帯状補強材を用いた斜面補強土工法 ・特許第 1874084 号	ライト工業㈱ 日特建設㈱ 東興建設㈱	2001.12.12 ～ 2004.03.31 2002.03.20 ～ 2004.03.31 2002.03.20 ～ 2004.03.31	斜面補強土技術
MGL 工法 ・特許第 2030914 号	㈱建設技術研究所 日特建設㈱ ㈱中研コンサルタント 八千代エンジニアリング㈱ 日本基礎技術㈱ 中央開発㈱	2002.03.02 ～ 2010.03.28 2002.03.02 ～ 2010.03.28 2002.03.02 ～ 2010.03.28 2002.03.02 ～ 2010.03.28 2002.03.02 ～ 2010.03.28 2002.03.02 ～ 2010.03.28	単孔多段での地下水の間隙水圧測定技術
水質監視システム ・特許第 2051676 号 ・特許第 2118490 号	富士電機㈱	2001.12.18 ～ 2004.03.31	河川等での水質監視システム

粗石式魚道 ・特願平 11-224387 号	㈱テトラ ㈱ホクエツ 技研興業㈱ 共和コンクリート工業㈱	2002.03.20 ～ 2011.03.29 2002.03.20 ～ 2011.03.29 2002.03.20 ～ 2011.03.29 2002.03.20 ～ 2011.03.29	魚類等遡上のための粗石を用いた魚道
流動化処理工法 ・特許第 2728846 号 ・特許第 2756112 号 ・特願平 07-102517 号 ・特願平 07-308401 号 ・特願平 07-308402 号 ・特願平 07-308403 号 ・特願平 07-327047 号 ・特願平 08-235964 号 ・特願平 09-200177 号 ・特願平 09-200178 号 ・特願平 09-246127 号 ・特願平 09-352451 号	㈲流動化処理工法総合監理 ※上記有限会社より、36 社に対して通常実施権が付与。	2002.10.01 ～ 2012.09.30	建設発生土のリサイクル技術
気泡混合土工法 ・特許第 2893030 号 ・特許第 1864842 号 ・特許第 1830612 号	㈶土木研究センター ※上記財団法人より、28 社に対して通常実施権が付与。	2003.03.01 ～ 2013.02.28	土にセメント等の固化剤を混合して流動化させたものに気泡を混合して軽量化を図る工法であり、橋台等の裏込材等に適した工法
発泡ビーズ混合軽量土工法 ・特許第 2559978 号 ・特許第 2141126 号 ・特願平 08-013776 号	㈶土木研究センター ※上記財団法人より、約 25 社に対して通常実施権が付与。	2003.03.01 ～ 2013.02.28	土砂に超軽量な発泡ビーズを混合して軽量化を図ることにより軟弱地盤や地すべり地での盛土等を実現する工法
袋詰脱水処理工法 ・特許第 2120899 号 ・特許第 2535302 号 ・特許第 2759263 号 ・特許第 3007908 号 ・特許第 3148815 号 ・特願平 08-021437 号 ・特願平 08-214951 号 ・特願平 08-188039 号 ・特願平 11-030139 号	㈶土木研究センター ※上記財団法人より、29 社に対して通常実施権が付与。	2003.03.01 ～ 2013.02.28	浚渫土や粘性土の脱水を促進するとともに、盛土材等としてリサイクルする工法

短繊維混合補強土工法 ・特許第 3046973 号 ・特許第 3118531 号 ・特許第 3229972 号 ・特願平 05-098163 号 ・特願平 06-149678 号 ・特願平 06-220421 号 ・特願平 06-311316 号 ・特願平 07-104601 号 ・特願平 11-196630 号	㈶土木研究センター ※上記財団法人より、28 社に対して通常実施権が付与。	2003.03.01 ～ 2013.02.28	土に短繊維を混合することで、耐侵食性を強化する工法であり、河川堤防等の法面保護等に有効な工法
土のせん断強度測定方法及び装置 ・特願 2002-28185 号	㈲鈴木理化商会	2002.10.15 ～ 2012.10.14	土のせん断強度（粘着力、内部摩擦角）の簡易調査技術
エアートレーサー試験法 ・特許第 3433225 号	日本工営㈱ 応用地質㈱	2003.03.01 ～ 2013.03.01 2003.09.02 ～ 2013.09.01	岩盤のゆるみ具合およびゆるみ範囲の調査技術
河川環境の映像展示システム ・特願 2003-93548 号	㈱乃村工藝社	2003.11.17 ～ 2008.11.07	河川の流水中に生じている事象を 3 次元で体験できる映像システム
プール式魚道 ・特願 2002-33766 号	㈱フジタ 西松建設㈱	2002.09.01 ～ 2004.03.15 2003.03.11 ～ 2004.03.19	魚類等遡上のためのプール式の魚道
3H 工法 ・特許第 3463074 号 ・特許第 3424012 号	㈶先端建設技術センター ※上記財団法人より、4 社に対して通常実施権が付与。	2003.10.24 ～ 2013.10.24	高橋脚の建設技術

5）発明者補償

発明の特許登録に伴う発明者への登録補償金並びに研究所が得た実施料収入に応じた発明者への実施補償金として、計 488 万円の補償金を支払うとともに、著作権の印税収入に対する執筆者報奨として、執筆者に対して計約 19 万円の報奨金を支払った。

6）外部の専門家への委託

公的機関における特許等の運用方針や契約等、法的整合性について弁理士に相談を行い、効率的に業務を遂行した。

今後、中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由

積極的な論文発表、メディア上での効果的な情報発信等を実施する。知的財産権の獲得および運用についても積極的な展開を図る。これにより、中期計画に掲げた研究成果の普及は、本中期計画期間内に達成可能と考えている。

ウ）研究成果の国際的な普及等

中期目標

研究成果の効果的な普及のため、国際会議も含め関係学会での報告、内外学術誌での論文掲載、研究成果発表会、メディアへの発表を通じて広く普及を図るとともに、外部からの評価を積極的に受けること。併せて、研究成果の電子データベース化により外部からのアクセシビリティーを向上させること。また、社会資本の整備・管理に係る社会的要請の高い課題への重点的研究開発の成果については、容易に活用しうる形態、方法によりとりまとめること。（再掲）

中期計画

研究成果を広く海外に普及させるとともに各種規格の国際標準化等に対応し、また研究開発の質の一層の向上を図るため、職員を国際会議等に参加させるとともに、若手研究者を中心に可能な限り海外研究機関へ派遣できるよう、各種制度のより積極的な活用を行う。また、海外からの研究者の受け入れ体制を整備し、研究環境を国際化する。さらに、国際協力事業団の協力を得て、開発途上国の研究者等を積極的に受け入れ、指導・育成を行う。また、国際協力事業団の専門家派遣制度を通し、諸外国への技術調査、技術指導を実施する海外研究機関への職員の派遣を推進する。

年度計画

職員を国際道路会議等の国際会議や国際標準化機構の委員会に参加させ、研究成果の発表・討議等を通じて研究成果の国際的な普及を図る。

また、国際協力事業団の協力を得て、研修を通じて開発途上国の研究者等に指導を行うとともに、国際協力事業団の専門家派遣制度等を通じて諸外国における災害復旧を含めた各種技術調査・指導を実施し、日本の技術の普及を図る。

■年度計画における目標設定の考え方

論文発表を伴う国際会議への参加を推進することにより、海外への情報発信を推進することとした。また、国際協力事業団（JICA）への協力や発展途上国の技術者が多く参加する多国間会議への取組みを通じて、研究成果に基づく国際貢献に努めることとした。

■平成１５年度における取組み

■国際会議での成果公表

土木研究所の研究成果を海外に普及させ、また、海外の研究者との交流促進を図るため、国際学術会議等における論文投稿および口頭発表が認められた場合に海外渡航を認めることによって、若手研究者を含む職員の積極的な海外派遣を推進した。若手研究者（研究員クラス）に着目すると、13、14 年度と同様に約 2 人に 1 人が海外派遣の機会を得ている。

また、図-2.3.2.15 に示すとおり、研究者一人当たりの海外で開催された国際会議での口頭発表件数は、14 年度に大幅に増加しており、15 年度も同等の発表が行われた。

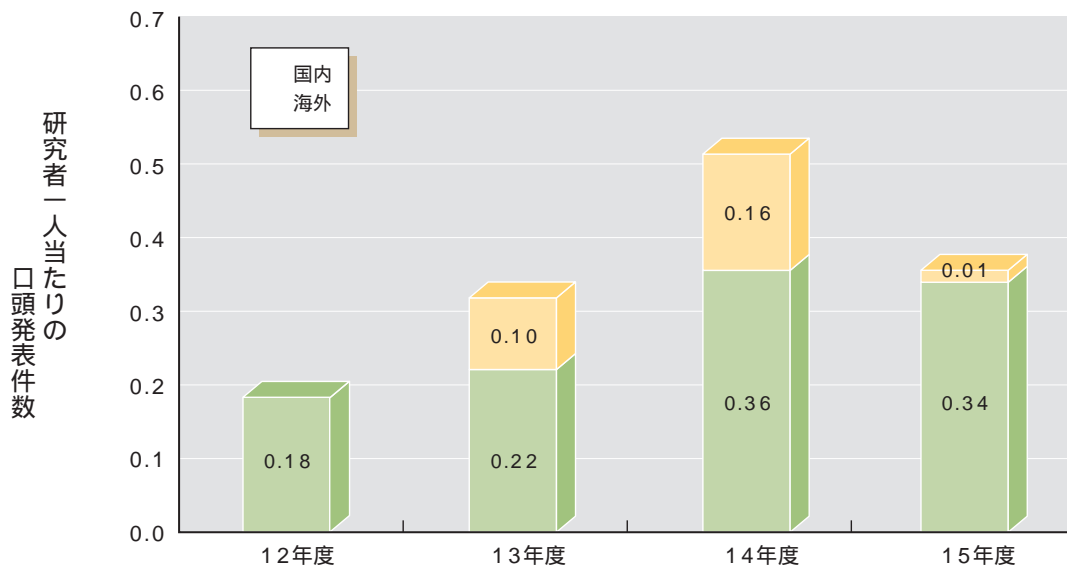



図-2.3.2.15　国際会議における口頭発表件数

表-2.3.2.11　国際会議での研究成果公表例

会　　議　　名	論　　文　　名
第 11 回 REAAA 道路会議	カーボンブラック改質アスファルトの粘弾性及び劣化性状
国際水協会先端会議	下水処理および放流水域での内分泌攪乱化学物質とエストロゲン様活性
第 12 回パンアメリカン地盤工学会議 LSD2003 ワークショップ	載荷試験数とバラツキを考慮した杭の設計支持力式　ほか 1 編
第 3 回舗装の維持修繕に関する国際シンポジウム	都市ゴミ焼却灰溶融スラグの舗装用材料としての利用に関する研究　ほか 1 編
国際大ダム会議年次例会および大会(ICOLD)2003	日本におけるダムサイト地震動計測と地震計ネットワークの構築
第 12 回地盤工学に関するアジア地域会議	日本における地盤工学に関する基準
第 3 回国際土石流会議	2000 年三宅島噴火後の土石流発生
地盤材料の変形特性に関する国際シンポジウム	液状化した密な砂のせん断応力せん断ひずみ関係を再現する簡易モデル
第 20 回国際建設ロボットシンポジウム	施工情報システムの活用のためのデータ交換に関する考察

■国際的機関の常任メンバー

ダムに関する広範な技術的問題を検討する目的で開催される国際大ダム会議（ICOLD）の 2004 年年次例会国際諮問委員として、理事長が任命された。さらに日本大ダム会議技術委員会議長代行および国際分科会広報委員としても、大会等において各国の専門家と討議、情報交換を行い、河川・ダム分野の研究促進、技術向上に貢献した。

また、国際ジオシンセティクス学会の理事に、技術推進本部総括研究官が選ばれ、土木学会における高分子材料の利用技術の発展・普及に寄与している。

道路分野に関しては、多国間協力の一環として位置づけられている世界道路会議（PIARC）技術委員会の委員として１名、連絡委員として５名が就任し道路技術に関する土木研究所の国際貢献に努めた。理事は2004-2007期の「リスク管理（道路防災）」の委員長としても指名され、道路分野における最新情報の入手、発信が引き続き期待される。

■若手研究者の海外長期派遣

今後の研究活動に必要な知識の習得のため、若手研究者３名をスイスおよび米国の研究機関や大学に派遣した。長期派遣にあたっては、JICAや日本学術振興会等の制度を活用するだけでなく、さらに若手研究者の海外派遣の機会を拡大するため、独自の在外研究員派遣制度を設けた。本制度に基づき、16年度に派遣する在外研究員を応募して選考した結果、研究員３名を英国および米国にそれぞれ派遣することを決定した。またJICA海外長期研修員として、研究員１名の米国への派遣が決定している。

■海外機関からの依頼による海外派遣

海外の政府、学会、研究機関などから、講演または講義の要請を受けて10名を派遣した（表-2.3.2.12）。なお、国内機関からの依頼による海外派遣は、JICAを含めて27件であった。

表-2.3.2.12　海外機関からの派遣依頼

依　頼　元	所　属・氏　名	派 遣 先	用　　務
米国連邦道路庁	耐震研究グループ 耐震チーム 上席研究員　運上茂樹	アメリカ	橋の耐震性能評価のための実験手法に関するガイドライン専門委員会
韓国環境生態学会	水循環研究グループ 河川生態チーム 上席研究員　尾澤卓思	韓　国	生態工学的ダム湖水の建設および環境保全に関する国際シンポジウム　招待講演
韓国建設技術研究院	材料地盤研究グループ 地質チーム 主任研究員　倉橋稔幸	韓　国	斜面崩壊対策に関する打合せ
	水循環研究グループ グループ長　佐合純造 主任研究員　萱場祐一	韓　国	河川環境韓日セミナー　招待講演
	水工研究グループ 水理水文チーム 主任研究員　木内　豪	韓　国	清渓川流域における都市水循環に関する国際シンポジウム　招待講演
韓国ジオシンセティックス学会	技術推進本部 総括研究官　三木博史	韓　国	韓国ジオシンセティックス学会年次講演会
中国工程師学会日本分会	基礎道路技術研究グループ 舗装チーム 専門研究員　鎌田　修	台　湾	第23回中日工程技術検討會への専門家派遣
㈶台北市七星農田水利研究発展基金会	水循環研究グループ 河川生態チーム 主任研究員　萱場祐一	台　湾	台湾への専門家派遣
会議主催者	水工研究グループ グループ長　永山　功	スペイン	第４回RCCダムに関する国際シンポジウム参加

■途上国への技術協力

国際協力事業団（JICA）からの要請により、開発途上国等53カ国から238名の研修生を受け入れ、技術指導を実施した。また、JICAの専門家派遣制度等を通した技術調査・指導として、フィリピン、インドネシア、ベネズエラ、カンボジアなどへ延べ11名の職員を派遣した。（図-2.3.2.16参照）。

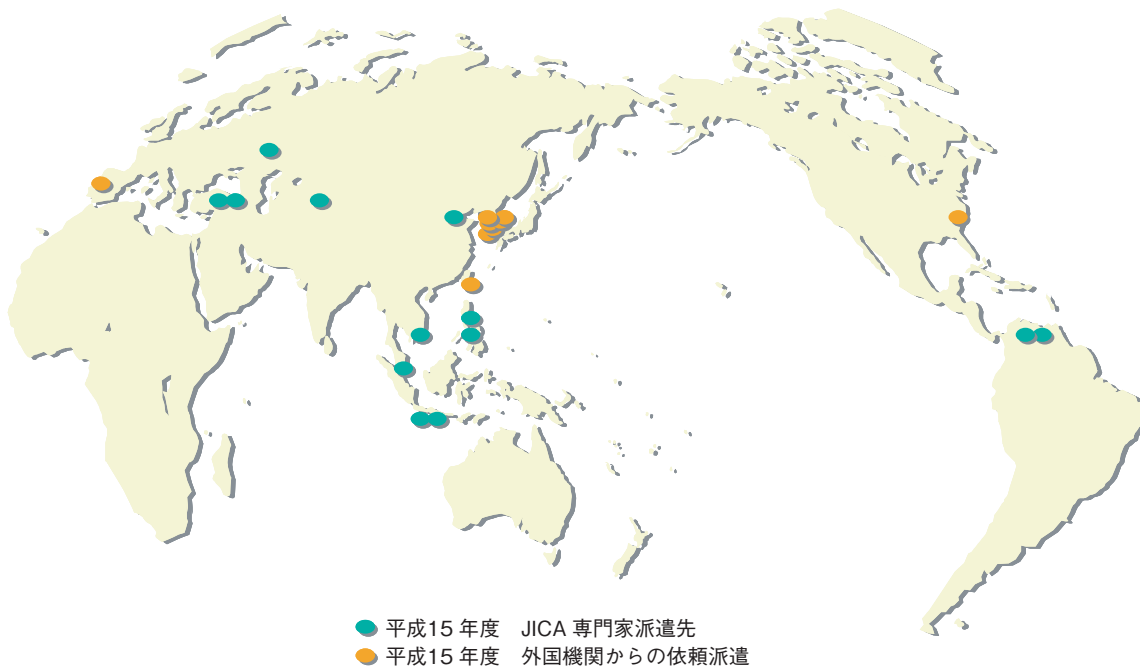



図-2.3.2.16　土木研究所の国際協力

表-2.3.2.13　JICAからの派遣依頼

派　遣　国	用　　　務	回　数
中国	中国・太湖水環境修復モデルプロジェクト運営指導調査	1
マレーシア	マレーシア・対アフガニスタン幹線道路建設に係る研修在外技術研修講師	1
アルメニア ウズベキスタン ロシア	アルメニア国地滑り災害対策・管理計画調査	2
カンボジア	メコン河流域水文モニタリング調査	1
フィリピン	道路土工技術（地質調査、軟弱地盤対策）	1
	道路防災計画	1
ベネズエラ	ベネズエラ国カラカス首都区防災基本計画調査（第2年次）	1
	警戒避難基準導入	1
インドネシア	インドネシア国ウォノギリ多目的ダム貯水池堆砂対策計画調査	1
	道路土工管理	1
	合　　計	11
	派遣人数	11

（平成14年度延べ　17名）
（平成13年度延べ　27名）

■国際基準への対応

「土木・建築における国際標準対応省内委員会」の下に設置された国際標準専門家ＷＧのメンバーとして、①個別の国際標準のモニタリング、②国内審議団体との国際標準化に係る対応方針に関する調整、③国土交通省にとって重要な事項にかかわる対応案の技術的検討、④国内審議および国際的な審議への参画等の活動を行っている。なお、所内においては、文献により欧州標準化委員会(CEN)の規格化活動を調査し，欧州委員会から（CEN）に指令される規格化活動の現状をとりまとめた。

ISO に関しては、ISO/TC45、ISO/TC127 等、表-2.3.2.14 にあげる ISO のワーキンググループや国内対策委員会に参加して、日本原案の作成活動等を行った。

表-2.3.2.14　ISO への対応状況

委　員　会　名　等	コ　ー　ド	用 務 先
鋼	ISO/TC17	国内
地盤工学における限界状態設計法	ISO/TC23	国内
ゴムおよびゴム製品	ISO/TC45	英
コンクリート、鉄筋コンクリートおよびプレストレストコンクリート	ISO/TC71	国内
セメントおよび石灰	ISO/TC74	国内
土工機械（情報化施工関連）ISO	ISO/TC127	仏、米、国内
開水路における流量測定	ISO/TC113	国内
地盤工学（基礎、擁壁、土工関連）	ISO/TC182	国内
地盤環境	ISO/TC190	国内
昇降式作業台	ISO/TC214	国内
ジオシンセティクス	ISO/TC221	英
適合性評価の国際規格に関する欧州調査	CEN（欧州標準規格）	欧州

今後、中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由

来年度以降も引き続き国際会議や国際標準化機構の委員会に積極的に参加し、研究成果の発表・討議を通じて研究成果の国際的な普及を図る。これにより、中期計画に掲げる研究成果の国際的な普及等は、本中期計画期間内に達成できると考えている。

3 予算、収支計画及び資金計画

中期目標

4．財務内容の改善に関する事項

運営費交付金等を充当して行う業務については、「2. 業務運営の効率化に関する事項」で定めた事項について配慮した中期計画の予算を作成し、当該予算による運営を行うこと。

中期計画

（1）予算

区　分	一般勘定	治水勘定	道路整備勘定	総　計
収入	20,094	7,526	7,470	35,090
運営費交付金	12,712	6,926	6,510	26,148
施設整備費補助金	2,002	600	960	3,562
無利子借入金	1,600			1,600
受託収入	3,605			3,605
施設利用料等収入	175			175
支出	20,094	7,526	7,470	35,090
業務経費	2,430	4,860	5,430	12,720
施設整備費	2,535	600	960	4,095
受託経費	3,500			3,500
人件費	8,865	1,965	920	11,750
借入償還金	1,067			1,067
一般管理費	1,697	101	160	1,958

（人件費の見積り）期間中総額 8,235 百万円（一般勘定 5,615 百万円、治水勘定 1,790 百万円、道路整備勘定 830 百万円）を支出する。

但し、上記の額は、役員報酬並びに職員基本給、職員諸手当、超過勤務手当、休職者給与及び国際機関派遣職員給与に相当する範囲の費用である。

（運営費交付金の算定方法）ルール方式を採用

（運営費交付金の算定ルール）

運営費交付金 ＝ 業務経費 ※ 1 ＋ 人件費 ※ 2 ＋ 一般管理費 ※ 3

※ 1　業務経費（人件費を除く）

業務経費＝前年度における業務経費× γ

※ 2　人件費

人件費＝①基準給与総額＋②退職手当所要額±③新陳代謝所要額±④運営状況等を勘案した給与改定分等（前年度実績分）

①基準給与総額

13 年度においては、国の職員であった場合に支給される基本給、諸手当、共済組合負担金等の所要額。

14 年度以降においては、積算上の前年度人件費相当額－前年度退職手当所要額

②退職手当所要額

当年度に退職が想定される人員ごとに積算された所要見込額。

③新陳代謝所要額

新規採用給与総額（予定）の当年度分＋前年度新規採用者給与総額のうち平年度化額－前年度退職者の給与総額のうち平年度化額－当年度退職者の給与総額のうち当年度分

④給与改定分等（14 年度以降適用）

昇給原資額、給与改定額、退職手当、公務災害補償費等当初見込み得なかった人件費の不足額。

なお、昇給原資額及び給与改定額は、運営状況等によっては、措置を行わないことも排除されない。

※ 3　一般管理費（人件費を除く）

一般管理費＝①公租公課等＋中期目標期間の初年度における公租公課等を除くその他の一般管理費 $\times \alpha \times \beta$

①公租公課等

公租公課、システム借料等の固定的経費

α：効率化係数（毎年度決定する）
β：消費者物価指数上昇率（毎年度決定する）
γ：政策係数（業務の重要性を勘案した係数で毎年度決定する）

［注記］

前提条件：平成 13 年度は所要額の積み上げである。
期間中の効率化係数を 0.97、消費者物価指数上昇率を 1.00、政策係数を 1.00 として推計。給与改定分等を 0 として推計。
人件費は、平成 13 年度と同額として推計。

（2）収支計画

（単位：百万円）

区　分	一般勘定	治水勘定	道路整備勘定	総　計
費用の部	16,593	6,957	6,549	30,099
経常費用	16,593	6,957	6,549	30,099
研究業務費	9,218	5,864	5,953	21,035
受託業務費	3,500			3,500
一般管理費	3,774	1,062	557	5,393
減価償却費	101	31	39	171
収益の部	16,593	6,957	6,549	30,099
運営費交付金収益	12,712	6,926	6,510	26,148
施設利用料等収入	175			175
受託収入	3,605			3,605
資産見返物品受贈額戻入	101	31	39	171
純利益	0	0	0	0
目的積立金取崩額	0	0	0	0
総利益	0	0	0	0

［注記］退職手当については、役員退職手当支給規程及び国家公務員退職手当法に基づいて支給することとなるが、その全額について運営費交付金を財源とするものと想定。

（3）資金計画

（単位：百万円）

区　　分	一般勘定	治水勘定	道路整備勘定	総　　計
資金支出	20,094	7,526	7,470	35,090
業務活動による支出	16,492	6,926	6,510	29,928
投資活動による支出	2,535	600	960	4,095
財務活動による支出	1,067			1,067
資金収入	20,094	7,526	7,470	35,090
業務活動による収入	16,492	6,926	6,510	29,928
運営費交付金による収入	12,712	6,926	6,510	26,148
施設利用料等収入	175			175
受託収入	3,605			3,605
投資活動による収入	2,002	600	960	3,562
施設費による収入	2,002	600	960	3,562
財務活動による収入	1,600			1,600
無利子借入金による収入	1,600			1,600

年度計画

（1）予　　算　（別表 -1 のとおり）
（2）収支計画　（別表 -2 のとおり）
（3）資金計画　（別表 -3 のとおり）

年度計画における目標設定の考え方

予算、収支計画、資金計画について別表 1-3 のとおり計画し、これを適正に実施することとした。

平成 15 年度における取組み

受託収入および施設利用料等収入等の増加およびそれに関連した支出の増加はあるが、予算をもとに計画的に執行した。

（1）予　　算　（別表-1 のとおり）
（2）収支計画　（別表-2 のとおり）
（3）資金計画　（別表-3 のとおり）

(1) 予算（計画）

別表-1

（単位：百万円）

区分		計画額			
		一般勘定	治水勘定	道路整備勘定	総計
収入	運営費交付金	2,108	1,364	1,291	4,763
	施設整備費補助金	125	117	186	428
	受託収入	721			721
	施設利用料等収入	35			35
	計	2,989	1,481	1,477	5,947
支出	業務経費	486	972	1,086	2,544
	施設整備費	125	117	186	428
	受託経費	700			700
	人件費	1,347	372	173	1,892
	一般管理費	331	20	32	383
	計	2,989	1,481	1,477	5,947

(1) 予算（実績）

別表-1

（単位：百万円）

区分		実績額				
		一般勘定	治水勘定	道路整備勘定	総計	
収入	運営費交付金	2,108	1,364	1,291	4,763	
	施設整備費補助金	261	116	260	637	※1
	無利子借入金	627			627	※2
	受託収入	1,033			1,033	※3
	施設利用料等収入	108			108	※3
	その他事業収入	4			4	
	寄附金収入	3			3	
	雑収入	28	0	1	29	
	計	4,173	1,481	1,552	7,205	
支出	業務経費	489	990	1,083	2,562	
	施設整備費	889	116	260	1,265	※1.2
	受託経費	1,002			1,002	※3
	人件費	1,349	359	182	1,890	
	一般管理費	342	20	31	394	※4
	計	4,070	1,486	1,556	7,112	

注）単位未満を四捨五入しているため、合計額が合わない場合がある。
※1　施設整備費補助金は、前期から繰り越しにより増加したものである。
※2　無利子借入金は、前期より繰り越されたものである。
※3　受託収入、施設利用料等収入は、予定を上回ったため増加したものである。
※4　一般管理費の増加は、受託収入及び施設利用料等収入に係る一般管理費の増加によるものである。なお、運営費交付金に係る一般管理費は、平成13年度において運営費交付金相当額として見積もられた額（公租公課等の固定的経費を除く）に比べ3%の節減を行っている。

(2) 収支計画（計画）

別表-2

（単位：百万円）

区　分	計　画　額			
	一般勘定	治水勘定	道路整備勘定	総計
費用の部	2,928	1,433	1,330	5,691
経常費用	2,928	1,433	1,330	5,691
研究業務費	1,564	1,173	1,190	3,927
受託業務費	700			700
一般管理費	600	191	101	892
減価償却費	64	69	39	172
収益の部	2,928	1,433	1,330	5,691
運営費交付金収益	2,108	1,364	1,291	4,763
施設利用料等収入	35			35
受託収入	721			721
資産見返物品受贈額戻入	64	69	39	172
純利益	0	0	0	0
目的積立金取崩額	0	0	0	0
総利益	0	0	0	0

(2) 収支計画（実績）

別表-2

（単位：百万円）

区　分	実　績　額				
	一般勘定	治水勘定	道路整備勘定	総計	
費用の部	3,246	1,385	1,308	5,939	
経常費用	3,246	1,385	1,308	5,939	
研究業務費	1,554	1,119	1,142	3,816	
受託業務費	1,002			1,002	※1
一般管理費	596	178	105	879	
減価償却費	91	86	57	233	※2
その他の経常費用	2	2	4	9	
収益の部	3,316	1,385	1,308	6,010	
運営費交付金収益	2,052	1,297	1,241	4,590	
施設利用料等収入	108			108	
受託収入	1,033			1,033	※1
寄附金収入	2			2	
その他事業収入	4			4	
施設費収益		0	5	5	
資産見返物品受贈額戻入	65	71	43	179	
資産見返運営費交付金戻入	23	17	18	57	※2
資産見返寄附金戻入	0			0	※2
その他の収益	29	0	1	30	※3
純利益	70	0	0	71	※4
目的積立金取崩額					
総利益	70	0	0	71	

注）単位未満を四捨五入しているため、合計額が合わない場合がある。
※1　受託収入は、予定を上回ったため増加したものであり、それに伴う費用として、受託事業費も増加したものである。
※2　資産見返運営費交付金戻入は、運営交付金で整備した資産の減価償却費相当額であり、資産見返寄附金は、寄付による資産の減価償却費相当額である。減価償却費はこれらにより増加したものである。
※3　その他の収益は、主に消費税の還付によるものである。
※4　純利益は、主に施設利用料等収入の増加により得た利益である。

（参考）運営費交付金債務および運営費交付金収益の明細

（単位：百万円）

交付年度	期首残高	交付金当期交付額	当期振替額			期末残高	
			運営費交付金収益	資産見返運営費交付金	計		
平成13年度	7		2		2	5	
一般勘定	7		2		2	5	
治水勘定							
道路整備勘定							
平成14年度	773		772		772	1	
一般勘定	643		642		642	1	
治水勘定	89		89		89	0	
道路整備勘定	41		41		41	0	
平成15年度		4,763	3,815	127	3,942	821	※1
一般勘定		2,108	1,407	40	1,447	660	
治水勘定		1,364	1,208	52	1,261	104	
道路整備勘定		1,291	1,200	34	1,234	57	

注）単位未満を四捨五入しているため、合計額が合わない場合がある。
※1　平成15年度期末残高の主なものは、人件費（主に退職手当）や、火災保険や長期海外出張等により前払（仮払）を行っている経費、あるいは、当初から年度をまたがる計画により債務負担を負っている経費等である。

(3) 資金計画 (計画)

別表-3

(単位：百万円)

区分	計画額			
	一般勘定	治水勘定	道路整備勘定	総計
資金支出	2,989	1,481	1,477	5,947
業務活動による支出	2,864	1,364	1,291	5,519
投資活動による支出	125	117	186	428
資金収入	2,989	1,481	1,477	5,947
業務活動による収入	2,864	1,364	1,291	5,519
運営費交付金による収入	2,108	1,364	1,291	4,763
施設利用料等収入	35			35
受託収入	721			721
投資活動による収入	125	117	186	428
施設費よる収入	125	117	186	428

(3) 資金計画 (実績)

別表-3

(単位：百万円)

区分	実績額				
	一般勘定	治水勘定	道路整備勘定	総計	
資金支出	4,876	1,632	1,695	8,203	
業務活動による支出	3,161	1,272	1,211	5,644	
投資活動による支出	1,087	130	180	1,397	※1
財務活動による支出	5			5	
翌年度への繰越金	623	230	305	1,158	
資金収入	4,876	1,632	1,695	8,203	
業務活動による収入	3,183	1,365	1,291	5,839	
運営費交付金による収入	2,108	1,364	1,291	4,763	
施設利用料等収入	106			106	※2
受託収入	926			926	※2
寄附金収入	3			3	
その他の収入	40	0		40	※3
投資活動による収入	261	116	301	679	
施設費よる収入	261	116	301	679	※4
財務活動による収入	627			627	
無利子借入金による収入	627			627	※5
前年度より繰越金	805	151	102	1,058	

注）単位未満を四捨五入しているため、合計額が合わない場合がある。

※1　投資活動による支出の増加は、主に無利子借入金による施設整備によるものである。

※2　施設利用料等収入及び受託収入は、予定を上回ったため増加したものである。

※3　その他の収入は、主に消費税の還付によるものである。

※4　施設費による収入は、前期より繰り越されたため増加したものである。

今後、中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由

今後とも、受託収入および施設利用料等収入等の変動およびそれに関連した支出の変動はあるが、予算をもとに計画的に執行することとしており、中期計画に掲げる目標は達成できると考えている。

短期借入金の限度額

中期目標

４．財務内容の改善に関する事項

運営費交付金等を充当して行う業務については、「2. 業務運営の効率化に関する事項」で定めた事項について配慮した中期計画の予算を作成し、当該予算による運営を行うこと。

中期計画

予見し難い事故等の事由に限り、資金不足となる場合における短期借入金の限度額は、単年度 900 百万円とする。

年度計画

予見し難い事故等の事由に限り、資金不足となる場合における短期借入金の限度額は、単年度 900 百万円とする。

■年度計画における目標設定の考え方

資金不足となる場合における短期借入金の限度額については、中期計画に定めた額と同様に 900 百万円とし、予見し難い事故等に限ることとした。

■平成 15 年度における取組み

平成 15 年度は、短期借入を行わなかった。

5 その他主務省令で定める業務運営に関する事項

（1） 施設及び設備に関する計画

中期目標

施設・設備については、“業務運営の効率化に関する事項における施設、設備の効率的利用”により効果的な利用を図るほか、業務の確実な遂行のため計画的な整備・更新を行うとともに、所要の機能を長期間発揮し得るよう、適切な維持管理に努めること。

中期計画

中期目標期間中に実施する主な施設整備・更新及び改修は別表-14のとおりとする。

別表-14　施設整備・更新及び改修計画

内　　　容	予算額（百万円）	財　　源
1．新規整備・更新		
小型遠心力載荷設備等試験設備更新 水質リスク評価実験施設新設	310 235	独立行政法人土木研究所 施設整備費補助金 （一般会計）
三次元大型振動実験施設増改築 建設工事環境改善実験施設新設	1 ,200 400	無利子借入金
貯水池・河道実験施設新設 軟岩三軸試験設備等試験設備新設・更新 水中ポンプシステム設備増設	72 200 80	独立行政法人土木研究所 施設整備費補助 （治水特別会計）
高振動数対応型ハイブリッド振動実験施設新設 トンネル載荷設備等試験設備新設 大変位加振機アナログコントローラ設備更新	192 349 75	独立行政法人土木研究所 施設整備費補助 （道路整備特別会計）
新規整備・更新計	3,113	
2．改修		
土質共同実験棟等実験建屋 盛土実験施設等実験施設	148 242	独立行政法人土木研究所 施設整備費補助金 （一般会計）
ダム模型振動実験設備 ダム耐震実験施設	79 169	独立行政法人土木研究所 施設整備費補助 （治水特別会計）
掘削模型実験施設等実験施設	344	独立行政法人土木研究所 施設整備費補助 （道路整備特別会計）
改修計	982	
合　計	4,095	

年度計画

15年度に実施する主な施設整備・更新及び改修は別表-15のとおりとする。

別表-15 施設整備・更新及び改修計画

内　　容	予定額（百万円）	財　　源
1．新規整備・更新		
1）底泥試料等分析装置	39	独立行政法人土木研究所施設整備費補助（治水特別会計）
新規整備・更新計	39	
2．改修		
1）流速計検定施設 2）土質共同実験棟実験建屋	70 55	独立行政法人土木研究所施設整備費補助金（一般会計）
3）舗装走行実験場 4）高圧電気配線	157 29	独立行政法人土木研究所施設整備費補助（道路整備特別会計）
5）ダム耐震実験施設 6）伏流水実験施設	38 40	独立行政法人土木研究所施設整備費補助（治水特別会計）
改　修　計	389	
合　　計	428	

年度計画における目標設定の考え方

中期目標・中期計画に基づき、施設整備・更新および改修を行うこととした。

平成 15 年度における取組み

平成 14 年度予算による施設の整備

14 年度に引き続き、施設の整備を行った。

A. 水質リスク評価実験施設（平成 14 年度第一次補正予算）
　実施（契約）金額　235,000,000 円

本事業により配備した主な分析装置類

- 液体クロマトグラフ質量分析装置　1 式
- 遺伝子検出・解析装置　1 式
- X 線顕微鏡　1 式
- マイクロプレート自動分注装置　1 式
- 試料分画装置　1 式
- 恒温実験庫　1 式
- 脱臭式ドラフトチャンバー　1 式
- 化学物質暴露用魚類試験装置　1 式
- デジタルマイクロスコープ　1 式
- 底泥環境測定装置　1 式
- 現場設置型流水式試験装置　1 式

液体クロマトグラフ質量分析装置

遺伝子検出・解析装置

化学物質暴露用魚類試験装置

現場設置型流水式試験装置

写真-5.1.1　水質リスク評価実験施設の例

B.　舗装走行実験場改修（平成 14 年度契約分の完成）

実施（契約）金額　　108,990,000 円

本事業により整備した主要施設

- 荷重車の地上制御装置　　1 式
- 実験車（無人走行荷重車）　　1 台

荷重車の地上制御装置

実験車

写真-5.1.2　舗装走行実験場改修

■平成 15 年度予算による施設整備・改修

施設整備・更新および改修の中期計画に基づき、現在の研究業務動向を加味して下記のとおり実施した。

表-5.1.1　実験施設一覧表（平成 15 年度予算分）

施　設　名（事　業　名）		実施（契約）金額（円）
①	底泥試料等分析装置	39,540,000
②	流速計検定施設改修【契約繰越し】	65,835,000
③	土質共同実験棟改修【未契約繰越し】	【54,600,000】
④	舗装走行実験場改修	162,666,000
⑤	高圧電気配線改修	22,995,000
⑥	ダム耐震実験施設改修	29,066,814
⑦	伏流水実験施設改修	47,730,900
	計	422,433,714

①　底泥試料等分析装置

本事業により整備した主要装置

・誘導結合プラズマ質量分析装置　　　1 式

・液体クロマトグラフ用質量検出器　　1 式

誘導結合プラズマ質量分析装置

液体クロマトグラフ用質量検出器

写真-5.1.3　底泥試料等分析装置

②　流速計検定施設改修

新たなニーズ（圧力式流速計対応）を取り込み、検定台車システム改修に着手（工事発注）した。平成16年10月完成。

③　土質共同実験棟改修

新たな研究業務展開（ユネスコとの連携強化）に対応するため、平成16年度へ繰り越しをした。

④　舗装走行実験場改修

本事業により整備した主要施設

・実験車（無人走行荷重車）　　4台

・給油所（改修）　　1式

実験車

給油所

写真-5.1.4　舗装走行実験場改修

⑤　高圧電気配線改修

本事業により整備した施設

・特高受変電施設～構造力学実験施設変電所　　1 式

【6600V 配線】

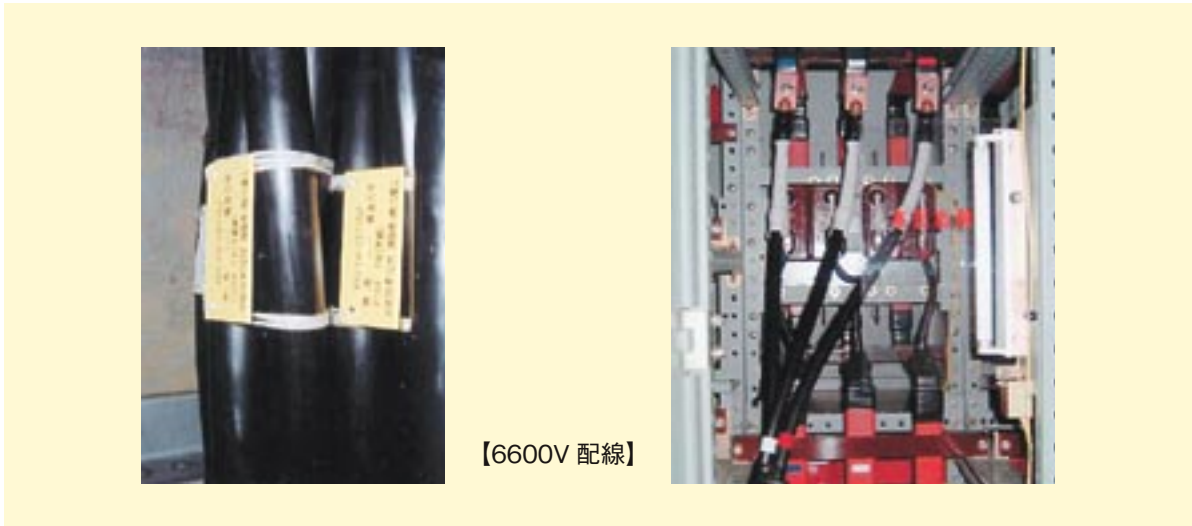



写真-5.1.5　高圧電気配線改修

⑥　ダム耐震実験施設改修

本事業により整備した施設

・建築設備　　1 式

・養生水槽　　1 式

・実験設備（圧縮試験機更新）　　1 式

・20 t クレーン　　1 式

建築設備改修（放送設備部）

圧縮試験機

写真-5.1.6　ダム耐震実験施設改修

⑦　伏流水実験施設改修

本事業により整備した施設

・屋根外壁　1式

・外部建具　1式

・内装　1式

外壁改修後

内装改修後

写真-5.1.7　伏流水実験施設改修

■施設および設備の維持管理

「担当研究チームによる日常管理」や「専門職員による随時点検・調査」のほか、「委託業者による主要施設の定期点検」等をとおして、基本的な整備や休止期間中設備の管理運転を実施し、機能維持と不具合箇所の早期発見に努めた。また、不具合箇所は、メーカー等による修繕を行った。

今後、中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由

中期計画に基づいて施設･設備の整備･更新を行い、適切な維持管理に努めることにより、中期目標を達成出来ると考えている。

(2) 人事に関する計画

中期目標

高度な研究業務の推進のため、必要な人材の確保を図るとともに、人員の適正配置により業務運営の効率化を図ること。

中期計画

中期目標の期間中に、定年退職等を含めた適切な人員管理を行い、その結果生じた減員については、効率的・効果的な研究開発を実施するため、公募による選考採用や関係省，大学及び他の研究機関等との人事交流、任期付き研究員の採用を図ることとするが、定型的業務の外部委託化の推進などにより人員増は行わない。

年度計画

公募による任期付研究員の採用や、大学及び他の研究機関等との人事交流による必要な人材確保を積極的に推進し、多様化・高度化する研究ニーズに即応した人材の確保を図る。

年度計画における目標設定の考え方

中期目標・中期計画に基づき、多様化する研究ニーズに即応した人材の確保を積極的に進めることとした。

平成 15 年度における取組み

■任期付研究員

15 年度においては、①粉じん対策技術の開発、②地すべり地内の地下水の挙動把握と地すべりブロックの安定性評価に関する研究、③舗装の耐久性を考慮した路床の性能規定に関する研究に取り組むため、専門技術者各 1 名、計 3 名を任期付研究員として採用し、各研究担当チームに配属した。これらの者を含めて任期付研究員の数は 9 名となった。

■大学との人事交流

15 年度においては、当研究所における研究開発の推進、研究部門における研究スタッフの充実のため、京都大学大学院工学研究科から技術推進本部施工技術チームへ 1 名の転入があり、この者を含めると大学からの人事交流は 4 名となった。

■新規職員の採用

これまで、国家公務員試験Ⅰ種合格者の研究職員への採用は、国土交通省からの出向によってきた。研究所の重点分野、今後の研究ニーズ等を勘案し、研究所が必要とする優秀な人材を計画的に採用するため、研究所自ら、国家公務員Ⅰ種試験合格者の面接試験を行い、水理系、地質系、構造系を専門とする 3 名を研究職員として採用を内定し、平成 16 年 4 月 1 日より採用している。

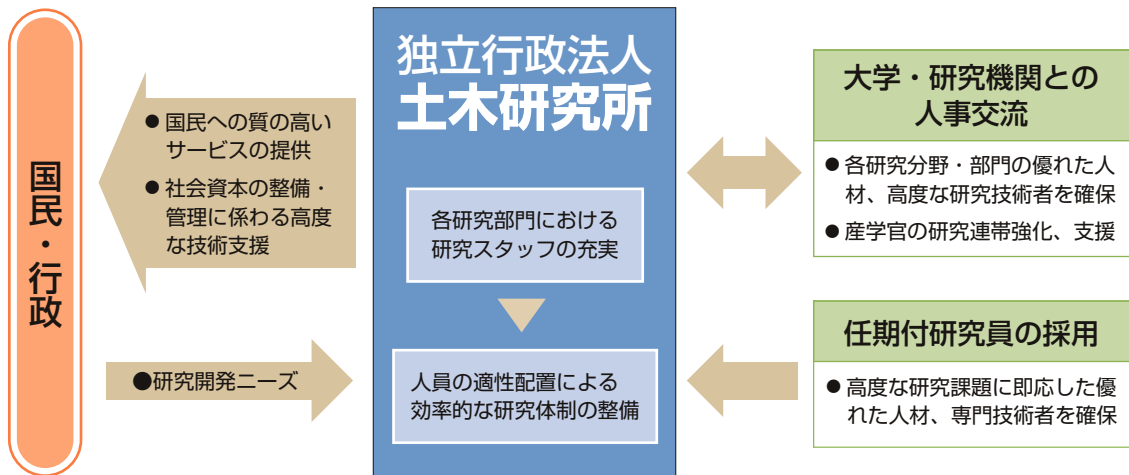



図-5.2.1　研究スタッフの充実による研究体制の整備

■職員の資質向上

研究所の職員の資質を向上するため、研究所自ら英会話研修、研究資質向上研修および管理者研修を実施し、積極的に受講させた。また、国等が実施する外部の研修についても、研修案内を職員に通知し、受講するよう指導した。

さらに、研修を充実し、計画的に実施するため、平成 16 年度の研修計画を策定し、これに基づいて実施することとしている。

今後、中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由

16 年度以降も大学等との人事交流や任期付研究員の採用を図り、各研究部門の研究スタッフの充実、研究体制の整備を行いながら研究ニーズの高度化・多様化に機動的に対応し、国民への質の高いサービスの提供、行政への高度な技術支援を行っていく。これにより、中期計画に掲げる目標は達成できると考えている。

［参考］ 研究職員の年齢構成、研究職員の転入･転出先、常勤職員・非常勤職員数の経年変化

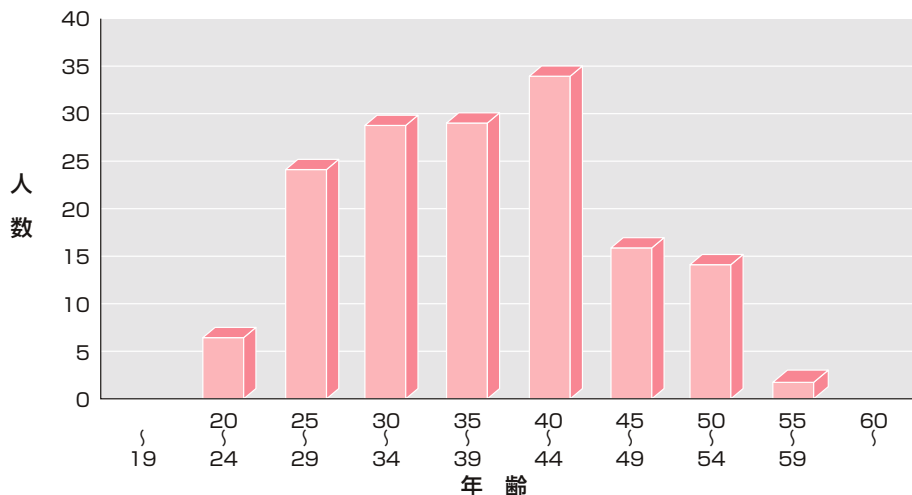



図-5.2.2 研究職の年齢構成（H16.4.1 現在）

図-5.2.1 研究職の転入／転出先（H15.4.2 ～ H16.4.1）

転入・転出先	転 入	転 出
国土交通省	18	13
独立行政法人	1	0
地方自治体	0	0
公団・事業団	4	3
民間（任期付）	1	0
大学	1	3
新規採用	5	—
辞職・任期満了	—	6
所内異動	4	3
計	34	28

図-5.2.2 常勤職員・非常勤職員数の経年変化（H13 ～ H16 年度）

		13 年度	14 年度	15 年度	16 年度
常勤職員数		206	212	210	216
交流研究員数		37	41	45	44
非常勤職員数	専門研究員	–	2	8	10
	事務補助等	37	53	54	60
合 計		280	308	317	330

※常勤職員・交流研究員数：4 月1 日現在
非常勤職員数： 4 月2 日現在

自主改善努力に関する事項

土木研究所では、中期目標等における各項目のほか、現場や職員の創意工夫による業務改善に向けた自主的で前向きな取組み（自主改善努力）を行っているが、15 年度における取組みの中から幾つか紹介する。

取組み 1　博士の取得等研究者の質の向上

独立行政法人化を契機として、土木研究所が提供するサービスである研究開発の質の向上が重要視され、具体的な方策の一つとして博士の取得を重視している。また、外部の競争的資金を獲得するために、客観的な基準として博士を有していることが必要不可欠となる。これらの背景から、土木研究所の研究員の意識が変化し、博士を積極的に取得しようとしている。

平成 13 年 4 月の独立行政法人化時点では、博士を有している役職員は 19 名であったが、平成 13 年度に新たに 4 人、14 年度に新たに 3 人、平成 15 年度に新たに 5 人が博士を取得し、大学等との人事交流も含めて、16 年 5 月末時点で 29 名まで増加した。そのうち一般職員についても、発足時の 16 名から 16 年 5 月末時点で 23 名に増加した。（図-1.1 参照）。

発足当初の博士取得は職員の自発的な取組みによるものであったが、14 年度からは研究所として、系統的・継続的な研究課題の設定、積極的な査読付き論文への投稿のための指導等により支援している。なお、研究所における博士所有者は上記の他、特別研究員や非常勤職員である専門研究員とあわせ、40 名となっている。

また、博士を有する職員が、土木研究所でのキャリアを生かして転出するケースが平成 15 年度には 8 名と多くなってきており、その中には大学への転出も 2 名含まれている。

研究者の質の向上に関しては、上記の博士のみならず、技術士についても職員が積極的に取得している。また、研究所としても異動職員等を対象とした研究資質向上研修や英会話研修を開催するほか、外部の機関が主催する各種研修へも参加させるなど職員の質の向上を支援している。

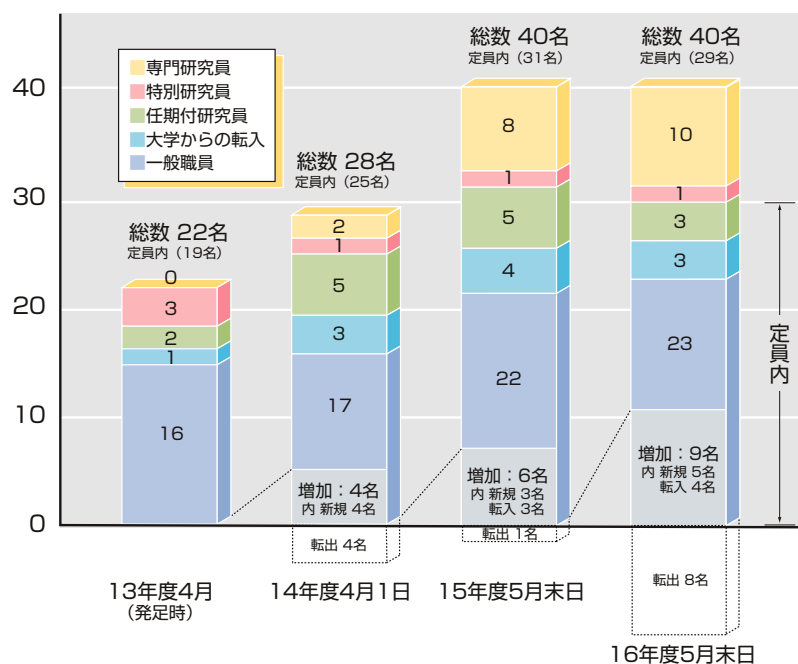



図-1.1　独立行政法人土木研究所における博士所有者数

取組み 2　マネジメントツールとしてのモニタリングシステム

1．モニタリングシステムの必要性

独立行政法人制度では、所管大臣の事前関与を極力抑制し、法人の長のリーダーシップのもと、研究所が自律的に運営を行うことが期待されている。

土木研究所においては、理事長が各研究グループ・チームからのヒアリングを毎年度実施しているところであるが、チームの活動状況を適切に把握し、トップマネジメントを行うためのツールとしてのモニタリングシステムの構築が必要となっている。

2．活動状況を表す指標の再検討

各グループ・チームの活動の主要な部分を占めている研究および技術指導の成果については数値化が難しく、従来の評価指標は数値化の容易な博士の人数や論文数等の学術的な成果に偏りがちであった。

昨年度のモニタリングシステムの試行においては、評価指標が比較的「研究活動」の分野に偏っていたため、上席研究員会議等において再検討の必要性が指摘された。

そこで、今年度はモニタリング指標を「質の高い研究」と「行政・事業への貢献」に大きく分類し、さらに活動の内容を適切に表現するため、中項目ごとにバランス良く分類することを検討し、下記に示すように設定した。

①大項目：

「質の高い研究」　学会や大学等、研究機関との関係

「行政・事業への貢献」　行政機関や民間企業等、社会資本整備実施主体との関係

②中項目：

活性化策　与えられた体制の中で、活動を活性化させ、成果に結びつけようとする活動

成果普及　研究成果等活動の成果、その公表、PR

社会貢献　活動の成果に基づく社会への貢献

自己研鑽　活動の質を向上させるための資格、表彰

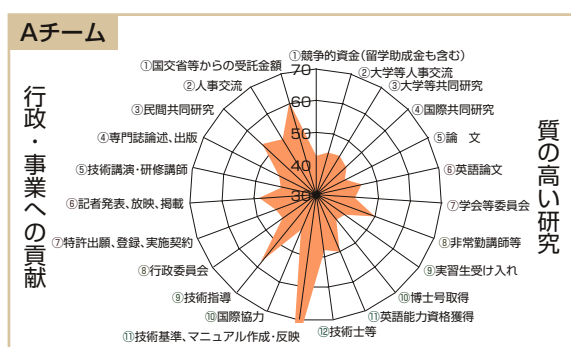
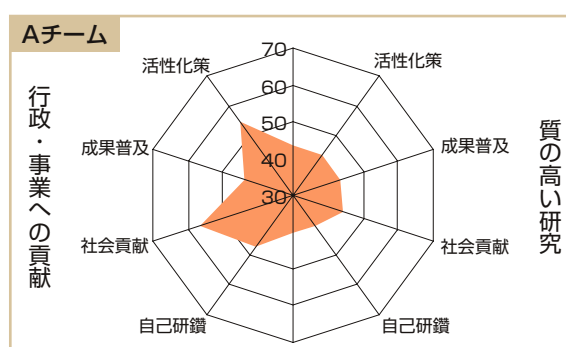
	質の高い研究	行政・事業への貢献
活性化策	①競争的資金獲得 ②大学等人事交流 ③大学との共同研究 ④国際共同研究	①国交省等からの受託研究 ②地整公団民間人事交流 ③民間との共同研究
成果普及	⑤国内論文発表 ⑥英語論文発表	④専門誌での論述、出版 ⑤技術講演（研修講演含む） ⑥広報 ⑦特許
社会貢献	⑦学会等研究委員会 ⑧非常勤講師等 ⑨実習生受け入れ	⑧行政委員会 ⑨技術指導 ⑩ JICA 等派遣、研修 ⑪技術基準、マニュアル作成・反映
自己研鑽 能力向上	⑩博士号取得 ⑪英語能力試験獲得、受験	⑫技術士等取得

3．活動状況の表示方法

活動状況の表示方法には、各モニタリング指標についてチームごとの１人当たりの値を偏差値に換算してレーダーチャートを用いた。

なお、チームの活動は年度による「ばらつき」があり、また活動には複数年度で効果が現れるものも多いことから、平成 13 年度～ 15 年度のそれぞれの年度の偏差値を平均した値により表示した。

表示にあたっては、下記の 2 種類を試みたが、中項目ごとに平均して図化した (2) のレーダーチャートの方が各チームの特性を把握するためには効果的であると考えた。

（1）個別指標それぞれの偏差値を図化した
　　レーダーチャート

（2）個別指標の偏差値を中項目ごとに平均
　　して図化したレーダーチャート

※レーダーチャートの見方
- ◯大きさ　　　　：チームの取組みの全体的な活発度が表されている。
- ◯左右のバランス：チームの活動の主体が「行政・事業への貢献」「質の高い研究」のどちらに重点があるのかが表されている。
- ◯特定箇所の突出：チームの個別事情が表されている。

４．マネジメントへの活用

研究所には幅広い要請が各機関から求められているが、土研全体としてはこれら特徴を持った多様なチームが集まることにより総合力を高め、多様な機関からの異なる要請に対して応えていくことが重要と考える。

従って、各チームが関係する技術分野、研究開発分野により目指すべき方向性、重点的に実施すべき業務は大きく異なっており、全ての指標について高める必要はない。つまりチームのレーダーチャートを円形に近づけることが理想ではない。

そこで、次ページ以降に示す各チームのレーダーチャートを分析し、各チームの特性を踏まえた上で理事長がトップマネジメントを行うとともに、各チームが自己分析を踏まえたチームマネジメントを行うことを始めたところである。

なお、本年度は指標の再検討を行ってレーダーチャートを作成し、モニタリングシステムの再構築を行ったところであるが、引き続き各指標の数値化や重み付けの方法等の詳細な分析を進め、実際の活動実態と表示結果の乖離を少なくするために引き続き改良に取り組む必要がある。

各チームの表示結果

Aチーム
Bチーム
Cチーム
Dチーム
Eチーム
Fチーム
Gチーム
Hチーム
Ｉチーム
Jチーム
行政・事業への貢献
質の高い研究
活性化策
成果普及
社会貢献
自己研鑽
70
60
50
40
30

各チームの表示結果

Kチーム
70
60
50
40
30
活性化策
活性化策
成果普及
成果普及
社会貢献
社会貢献
自己研鑽
自己研鑽
行政・事業への貢献
質の高い研究

Lチーム
70
60
50
40
30
活性化策
活性化策
成果普及
成果普及
社会貢献
社会貢献
自己研鑽
自己研鑽
行政・事業への貢献
質の高い研究

Mチーム
70
60
50
40
30
活性化策
活性化策
成果普及
成果普及
社会貢献
社会貢献
自己研鑽
自己研鑽
行政・事業への貢献
質の高い研究

Nチーム
70
60
50
40
30
活性化策
活性化策
成果普及
成果普及
社会貢献
社会貢献
自己研鑽
自己研鑽
行政・事業への貢献
質の高い研究

Oチーム
70
60
50
40
30
活性化策
活性化策
成果普及
成果普及
社会貢献
社会貢献
自己研鑽
自己研鑽
行政・事業への貢献
質の高い研究

Pチーム
70
60
50
40
30
活性化策
活性化策
成果普及
成果普及
社会貢献
社会貢献
自己研鑽
自己研鑽
行政・事業への貢献
質の高い研究

Qチーム
70
60
50
40
30
活性化策
活性化策
成果普及
成果普及
社会貢献
社会貢献
自己研鑽
自己研鑽
行政・事業への貢献
質の高い研究

Rチーム
70
60
50
40
30
活性化策
活性化策
成果普及
成果普及
社会貢献
社会貢献
自己研鑽
自己研鑽
行政・事業への貢献
質の高い研究

Sチーム
70
60
50
40
30
活性化策
活性化策
成果普及
成果普及
社会貢献
社会貢献
自己研鑽
自己研鑽
行政・事業への貢献
質の高い研究

Tチーム
70
60
50
40
30
活性化策
活性化策
成果普及
成果普及
社会貢献
社会貢献
自己研鑽
自己研鑽
行政・事業への貢献
質の高い研究

取組み 3　社会資本整備への貢献実績の数値化の試み

研究所の活動による貢献実績を極力数値化し、目標設定に活用することが必要と考え、技術指導の貢献実績の数値化を試みた。

①石炭灰の有効利用

従来灰捨て場に処理していた石炭灰を地盤材料として有効利用する技術の指導、評価、審査証明を実施。これにより全国でおおよそ20億～30億円/年のコスト縮減効果が期待できる。土木研究所は、電力各社で開発されつつある技術の設計・施工法の基準化において、技術相談から審査証明取得までの一連の技術指導を実施。

②フローティング式低改良率深層混合処理工法

道路事業における軟弱地盤対策に土木研究所が開発した技術を適用することにより、従来工法に比べて約8億円/1.5kmの工事費の縮減に貢献。他の現場では、概略設計において従来工法より約2割（軟弱地盤対策費にして約30億）のコスト縮減が見込めるため、試験工事に着手。今後、本工法を適用すれば、約5億円/kmのコスト縮減が可能であり、適用延長にもよるが、数十億円/年のコスト縮減が可能。

③まだ固まらないコンクリートの単位水量測定法の改良

平成15年10月に国土交通省から「レディーミクストコンクリートの品質確保について」が通知され、コンクリートの品質を左右するコンクリートの単位水量を現場で測定することになった。土木研究所では新たな測定法（エアメータ法）を開発し、従来法（17,700円／回）に比べて大幅にコストダウン（1,170円／回）を実現した。公共工事で使用されるレディーミクストコンクリートのうち、100m^{3}毎の単位水量の測定が義務づけられる使用量を年間約3千万m^{3}とすると、約50億円／年のコスト縮減が可能。

④海岸道路の拡幅技術

海岸沿いの道路の拡幅事業において、仮桟橋の支持杭を完成後に鋼管矢板の控え杭として利用する新しい抑止杭の設計手法（耐震設計を含む）を含む技術提案を指導し、工事費を約45億円縮減。

⑤橋梁の構造形式に対する技術指導

軟弱地盤上の橋梁の設計において、橋梁の基礎・橋脚・上部構造を剛結して一体化することにより耐震性および経済性に優れた構造を提案し、既に完成した2.5kmの区間において工事費を約20億円縮減。

⑥河川沿いの土壌汚染対策

河川沿いの土壌汚染対策に対して技術指導を行い、工事費を約20億円縮減。

⑦建設汚泥のリサイクル

地下鉄建設に伴うシールド発生建設汚泥のリサイクルに対して技術指導を行い、事業費を約40億円縮減。

前記の数値化可能な一例を取り上げても、土木研究所が毎年度の研究開発に投入している予算額をはるかに上回る貢献を果たしていると考える。しかしながら、数値化した値についても貢献実績の効果のみを完全に分離することは容易ではない。

また、数値化が難しい事例としては、道路の通行規制区間において、4～5年間にわたり防災点検、対策工事の技術指導を行い、全国初の通行規制区間の解除を実現し、地域の利便性の向上に寄与したもの等がある。さらに、技術基準類の整備や改訂を通じた貢献についても、数値化はかなり難しいものの、その波及効果には極めて大きいものがある。

なお、社会資本整備には長期間を要するものも多いため、独立行政法人発足後の取組み事例等も含め、引き続き、貢献実績の数値化に取り組んでいきたい。

取組み4　事務部門における業務の効率化への取組み

事務系職員の業務改善に対する意識を高揚させるとともに、一般事務部門における事務の簡素・合理化を図り、業務の一層の効率的執行を推進することを目的として、平成15年2月、総務部に「業務効率化検討会」を設置し、業務の効率化を推進している。

この検討会は、身近なところから職員が主体的に業務改善に取組み、その結果を報告する「改善報告」に主眼を置いており、また、次の業務改善を誘発するため、改善報告・改善提案をイントラネットに掲載して情報を共有することにより、業務改善の普及・啓発を図っているのが特徴である。

また、検討会の設置に関連して、職員の業務効率化への取組み意識を改革するため、ビデオによる「業務改善に関する講習会」の開催（注）や外部講師（経営コンサルタント）を招き「独立行政法人に求められる経営の考え方」と題した勉強会を実施した。

検討会は、四半期ごと（6月、9月、12月、3月）に開催することとしており、平成15年度は3月のみの開催であったが、実績は、改善報告34件、改善提案29件となっている。

また、業務の簡素・合理化の観点から、業務内容の見直し等様々な取組みを進め、その結果、研究職が行っている知的財産の管理業務の一部や管理部門の技術職員が所掌していた国際協力関係業務に新たに事務職員を配置するなど、研究業務の更なる充実化に資しているところである。

（注）講習会は、その後も職員の異動時等に随時開催

【改善事例】

○実験施設等の借受者に対する「貸付承認書」の廃止
- 借受者に送付していた「貸付承認書」は、内容が「貸付契約書」と重複しているので、「貸付承認書」を廃止し、事務の簡素化を図った。

○被扶養者認定等関係事務に関する研究グループ等事務担当の負担の軽減
- 共済組合被扶養者認定等の関係書類は、研究グループ等の事務担当が書類を整えて職員課に回付していたが、これを職員課が直接処理することとした。これにより、職員の質問、疑問等に職員課が応えることにもなり、これも合わせて、研究グループ等事務担当の負担が軽減された。

○通知文書等のペーパレス化
- 職員への周知を内容とする通知文書等については、担当課から直接職員へメールで配信することとし、各課・研究グループ等での供覧手続きを廃止した。また、ペーパレス化により経費の節減を図った。

業務改善に対する意識改革

業務改善に関する講習会（ビデオ使用）
平成15年11月18、19、20日

民間企業における管理部門の業務執行調査
平成16年3月12日

総務部職員

業務改善（KAIZEN）の実施

◎主体的な取組み
●チャレンジ･スピリットで実行
●職員の能力向上
●業務運営参画意識の高揚

●情報の共有

改善報告
改善提案

作業部会
提案事項の検討
（実行可能性、修正、追加等）

作業依頼
報告

業務効率化検討会
構成：部長、課長、副参事等
●提案事項の検討
●実施済事項の普及･啓発

改善提案
普及･啓発

研究グループ等

業務の効率化促進

●制度等の安定･発展

（凡例）は、平成15年度総務部の活動方針

図 4.1　業務改善のフロー